

**ct**

**magazine voor  
computer  
techniek**

**11**

Zelf aan de slag

# PC-afstandsbediening

## Bouw je eigen netwerk

## Internet delen

## Windows ME

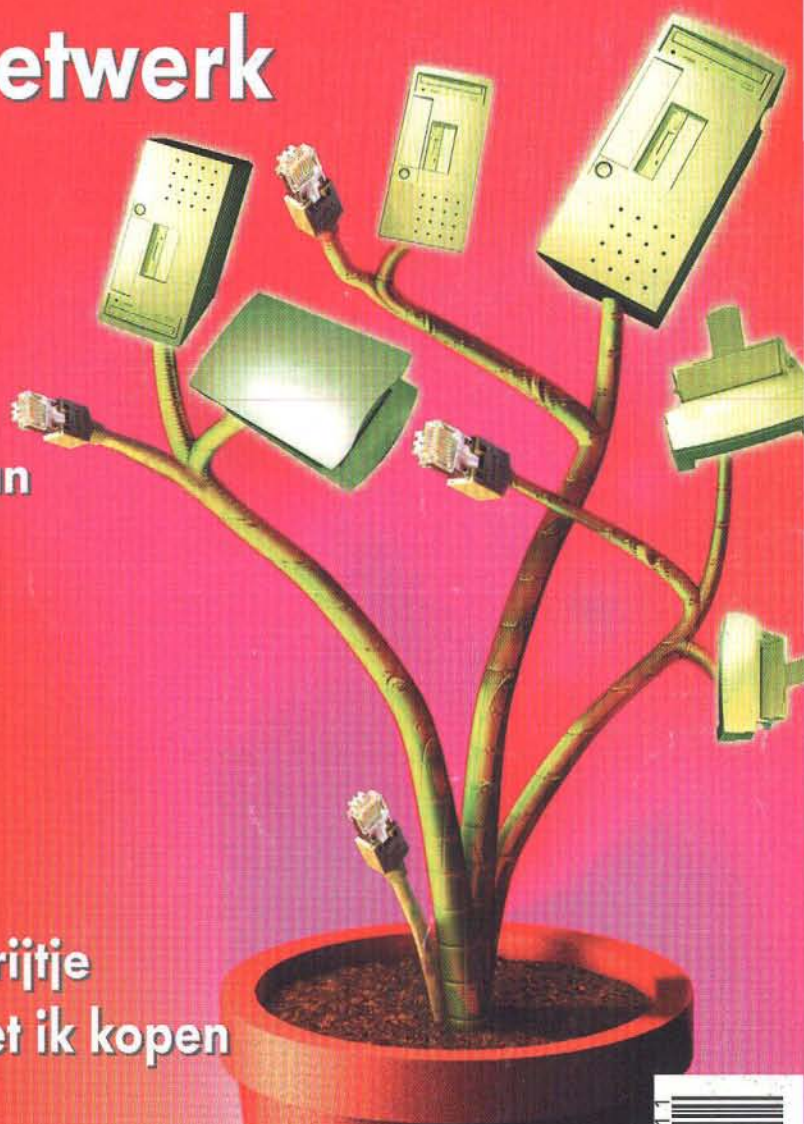
Wat kan het, hoe pas je het aan

Test

- 12 inkjetprinters
- 3 Slot-A-moederborden
- 5 FCPGA-moederborden
- 4 U160-SCSI-adapters
- Alle nieuwe Mac's op een rijtje
- Intel of AMD: welke pc moet ik kopen

Kooptest:

# 1 Ghz Hema pc

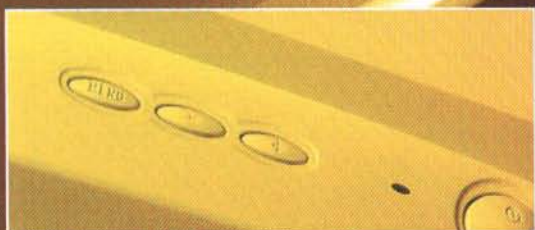




# POWER



# PERFORMANCE



# QUALITY



Met een iiyama monitor heeft u een beeldscherm voorzien van de nieuwste technologie. De Vision Master Pro411 heeft een volledig platte 17" Diamondtron NF beeldbuis die garant staat voor een heldere en sprankelende weergave. Platte beeldbuizen geven een natuurgetrouw beeld zonder vervormingen en zijn te gebruiken voor elk denkbare toepassing.

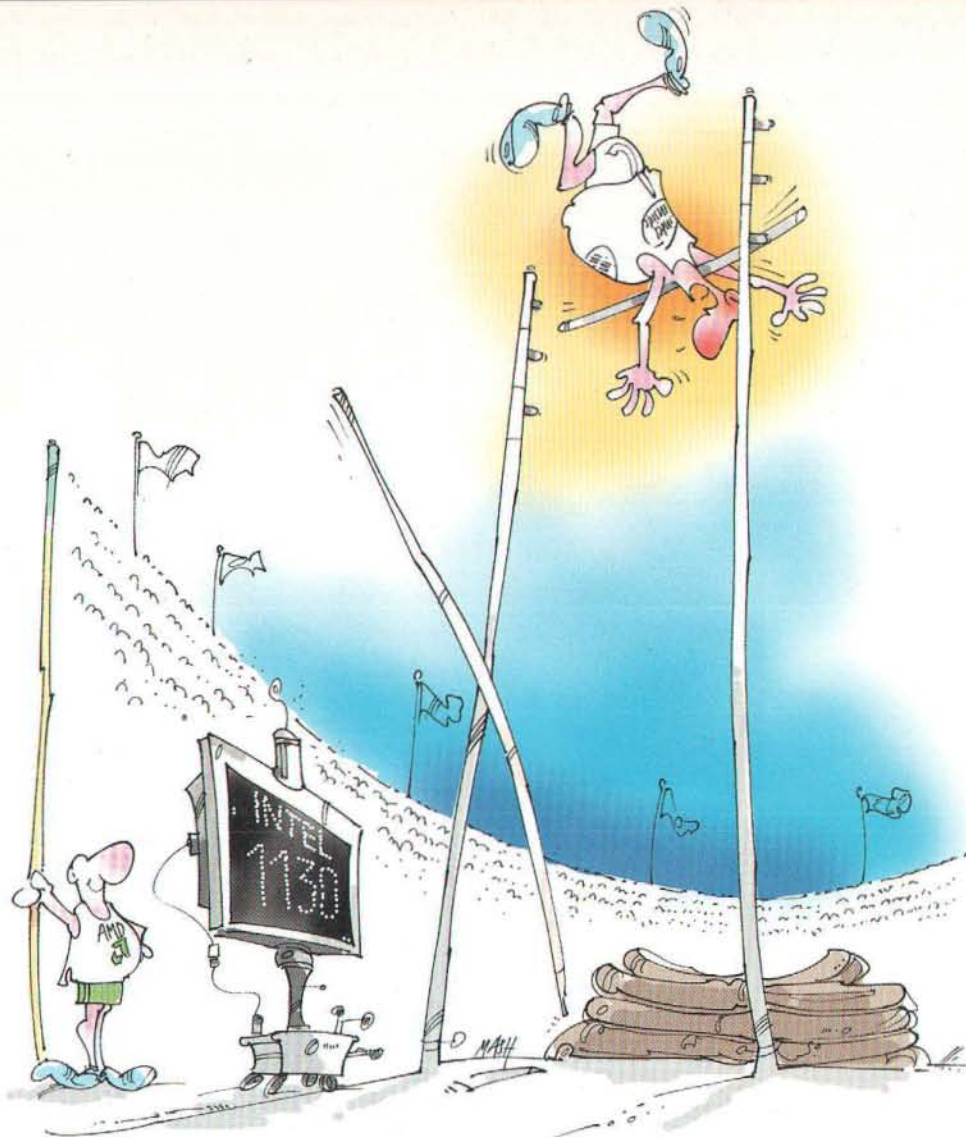
Afgebeeld: A705MT Vision Master Pro411, 17" Diamondtron NF, 0,25mm AG pitch, Hor. Sync 27-86kHz, 1024x768@104Hz, OSD, TC0'99.

Voor meer informatie verwijzen wij u graag naar onze website: [www.iiyama.nl](http://www.iiyama.nl). U kunt ook bellen naar +31 (0)20 - 446 04 04.

**iiyama**

*a visible difference*





## Voorwoord

Onderzoek toont aan: hoe beter de economie draait des te beter de resultaten tijdens de Olympische kampioenschappen zijn. Oorzaak? Gewoon een kwestie van geld: als een land geld over heeft om sporters te laten sporten zodat ze niet hoeven te werken, leveren ze betere prestaties. Nog nooit ging het Nederland economisch zo voor de wind als nu, nog nooit presteerde Nederland zo goed als nu ...

Maar hoe zal dat over vier jaar zijn, als Nederland in Griekenland weer zijn opwachting maakt?

Terwijl de economische euforie nog vol in de lucht hangt en het CBS de economische voorspellingen nog op zomerse waarden houdt, beginnen hier en daar de eerste barsten in de optimistische 'het-kan-niet-op-economie' te verschijnen.

Niet alleen in de olie-industrie staat de economische barometer op storm. Onlangs gaf zelfs Intel een winstwaarschuwing af vanwege 'afzetproblemen'. Het gevolg: een enorme koersduikeling. Dat geeft maar weer eens aan hoe overspannen de beurskoersen zijn.

Ook in de Nederlandse computerindustrie zijn de eerste herfststormen al voelbaar. Het faillissement van Dyme Computers spreekt wellicht nog het meest tot de verbeelding. Een jaar geleden nog volop bouwend aan hun nieuwe pand om de expansiedrift de baas te worden, moesten dit jaar de deuren alweer voorgoed gesloten worden.

Het aantal faillissementen in de Nederlandse computerindustrie is dit jaar trouwens ook al hoger dan normaal. Wat daarbij vooral opviel was het aantal grotere bedrijven dat failliet ging, en dat waren geen starters. Het percentage lag maar liefst 40% boven dat van een jaar geleden.

Nu vormt de computerindustrie natuurlijk geen barometer van de hele economie. Maar de computer is wél de technologische motor achter de meest recente welvaartstoename, en dat baart me zorgen. Ik hoor daar in de media veel te weinig over, alle jubelverhalen van 14-jarige jongetjes die multimiljonair werden op pa's computer ten spijt. Als die dus niet snel voor veel geld naar de beurs gaan, en het Nina-Brink-principe toepassen, zou pa's hoop wel eens subiet de grond in geboord kunnen worden.

Zelfs op het Damrak is men er achter dat niet alle bedrijven die met een 'e-' in de naam beginnen, succes garanderen. De mensen worden gelukkig voorzichtiger met hun investeringen, en vragen meer en meer naar de werkelijke content en substantie van een onderneming. Zijn we dan al aan het eind gekomen van de economische zomer, en begint nu de herfst?

*Wien Feitz*

Wien Feitz



## Nieuws

### Algemeen

Van DOS tot .Net	6
Upgrade cd van Win ME heeft problemen	6
Slechte cijfers computerveiligheid VS	6
Notepad Worm	6

### Hardware

Creative 'four point surround'	8
Doorbraak digitale camera's	8
MP3 speler met foto's en tekst	8
QNX gratis downloaden	8
Heldere videobeelden en foto's op Philips' monitors	8

### Internet Broadcasting Conference in Amsterdam

10

### Linux

Red Hat Linux 7	12
Loki software	12
Nokia Settop-Box	12
IBM investeert nog meer in Linux	12
QT onder GPL KDE-strijd	12
Linux heeft visioenen	12

### Groene elektronica Fabrikanten uit het Verre Oosten domineren de markt

13

### Onder processoren Tussen hamer en Intel

20

### Wetenschappelijk nieuws Biotechnologie

22

### Biolransistors en Quantumcomputer

24

## Magazine

### Chips-peripherie: Nieuwe verbindingstechnieken voor meer performance

100

## Software

### Web-multimedia: Flash 5 met verbeterde scriptfuncties

29

### Beeldoptimaliseerder: PhotoGenetics 2.0

29

### Netwerk: verkeer bewaken met TCPView

31

### Mitel unificatie van fax, mail en voicemail

31

### PlayStation-Emulator: bleem voor Windows

38

### Linux-distributies:

#### Corel Linux SE en Storm Linux 2000

39

#### SuSE 7.0 en Debian 2.2

40

## Hardware

### 3D-graphics

25

### Kooptest: Hema pc

26

### MiniDisc: player voor de pc

28

### MP3-Player: Emuze met 64 MB geheugen

28

### Luidsprekers subwoofer en satellieten

28

### Radionetwerken voor professionals en privegebruikers

30

### USB-SCSI-adapter Adaptec USBXchange

30

### CPU-adapter Asus S370-DL voor Dual-mainboards

30

# Windows optimaliseren

Bij het installeren van de huidige, maar ook bij oudere, versies van Windows helpen onze tips om Windows te optimaliseren. Ook vertellen we je hoe je Internet Connection Sharing goed laat werken. Hoewel de nieuwe functies voor de bescherming van de gegevens op het systeem de Millenniumeditie van Windows simpeler en veiliger maken, kun je ook daar nog misstappen maken. Maar, ook deze zijn met eenvoudige middelen te ontwijken.



De nieuwe features van Windows ME	82
Windows perfect configureren	88
Via een LAN met zijn allen het net op	94



## Een afstandsbediening voor je pc

Het is heel makkelijk je pc te laten luisteren naar een gewone infrarood afstandsbediening (die van je hifi-installatie of TV). Met maar een paar onderdelen en wat software kun je lekker vanuit je luie stoel MP3's, cd's en dvd-spelers op je PC bedienen. Kan dan de TV en geluidsinstallatie de deur uit?

42



## iMac, Cube, Dual G4: de nieuwste Apples

Apple heeft in een klap de hele serie desktops vervangen. De multiprocessor-machine van de G4 serie wekt de verwachting dat je de prestatie van twee computers krijgt voor de prijs van een. Apple's nieuwe kubus heeft een apart design en levert opmerkelijke prestaties. De nieuwe iMacs leveren een betere prestatie en hebben nieuwe tintjes gekregen.

128



## Inkjetprinters

Of je ze nu voor het afdrukken van foto's, presentatiegrafieken of tekst gebruikt, de fabrikanten zeggen gunstig geprijsde allrounders aan te bieden voor onder de 450 gulden. Met luid bejubelde technische gegevens suggereren de fabrikanten zelfs dat hun producten een hoge kwaliteit hebben. Maar, kunnen ze dat ook waarmaken? Natuurlijk er zijn een paar goede printers, maar de test brengt ook een veel te hoog aantal teleurstellingen aan het licht. **133**



## Vergelijking Intel- en AMD processors.

**Welke moet je kopen? 52**

**Athlon-mainboards 60**

**Pentium III-mainboards 62**

**Ultra160 SCSI 148**

# Thuis netwerken is nodig

De kinderen klagen en pa is ook niet tevreden. "We kunnen niet eens samen spelen, en dat Internet heb ik echt nodig voor school". En nou maar hopen dat pa ook nog op het internet mag. Gelukkig maar dat het aanleggen van het eigen netwerk super simpel is. Toegegeven, het delen van het internet is wat lastiger, maar daar kom je met onze uitleg ook nog wel uit. Natuurlijk hebben niet alleen gezinnen voordeel bij resource-sharing. Er zijn talloze situaties te verzinnen waar je met een eigen netwerk veel goedkoper uitbent.

Hardware goed kiezen en installeren **110**  
Wat heb je aan software nodig en hoe stel je die in: de protocollen en clients voor het net **114**  
Internet delen via je eigen netwerk **118**



Scanner: Nieuwe Scannerfamilie van HP	35
Matrox G450	41
AMD-processors	
Duron met 750 MHz	50
Athlon/Thunderbird met 1100 MHz	58
AMD contra Intel systemen vergeleken	52
Mainboards	
Voor de Duron en Thunderbird	60
Voor Intel-processors met extra's	62
De nieuwe Macs getest	
iMac DV, DV+ en DV SE	128
Duoprocessor Power Mac G4	130
Power Mac G4 Cube	134
Inkjet kleurenprinters tot 450 gulden	136

## Know-how

Geheugenmodules: SDRAM-DIMMS ontraadseld	122
--	-----

## Praktijk

Holnie	32
Multimedia-pc: infrarood-afstandsbediening voor Linux...	42
... en voor Windows	48
Multimedia vormgeven	70
Windows ME	
Nieuwe features in de praktijk	82
Windows ME en voorgangers goed configureren	88
Via het LAN op het internet	94
Netwerken	
De hardware juist geconfigureerd	110
Protocollen en software	114
Internet via het LAN	118
SCSI: Ultra160-hostadapter	148
Setup-Guide deel 2: cpu-setup en hardwaremonitoring	154

## Media

Games: Deus Ex	33
Online: websites geselecteerd	34
Voorwoord	3
Lezerspost	6
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

### Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internetadressen vermeld.



## Van DOS tot .NET

Microsoft vierde op 5 september '25 jaar software-innovatie'. Tijdens een grootschalig evenement ter gelegenheid van de vijftienvijftigste verjaardag van het bedrijf stonden Bill Gates, Chairman en Chief Software Architect van Microsoft en Steve Ballmer, President en CEO, stil bij de gebeurtenissen van de afgelopen vijftienvijftig jaar en zetten hun visie uiteen voor de toekomst van Microsoft.

"Iedereen is er verbaasd over hoe ver deze industrie zich heeft ontwikkeld. Maar als we eens gaan nadenken over wat er over vijftienvijftig jaar mogelijk zal zijn, is dit echt pas het begin," voorspelde Gates. "In 1975 zagen Paul Allen en ik de mogelijkheid om van een personal computer voor hobbyisten een apparaat te maken dat de wereld op zijn kop zou zetten. In vijftienvijftig jaar hebben we een hoop zaken bereikt waarvan mensen ons vertelden dat ze onmogelijk

waren en we hebben alle mythes over de beperkingen van de pc ontkracht. Maar het beste moet nog komen. Ik ben er van overtuigd dat we op onze vijftienvijftigste verjaardag kunnen terugkijken op ontwikkelingen die nog veel indrukwekkender zijn. We beschikken over de mensen en de vaardigheden om dit mogelijk te maken en we zijn nog net zo enthousiast over technologie als in 1975."

Ballmer sluit zich hierbij aan: "We staan nu voor de taak om de belofte van Microsoft .NET waar te maken, onze allergrootste uitdaging tot nu toe. .NET zal een verandering in het werken met computers te weeg brengen die net zo belangrijk en verstrekkend is als alle ontwikkelingen sinds het ontstaan van de pc tezamen. De komende jaren zullen we ons concentreren op het creëren en ontwikkelen van .NET. Maar we hebben een duidelijke roadmap, een productreeks die zijn gelijke niet kent en uitstekende managers en medewerkers. Het



zijn deze medewerkers, die met baanbrekende innovaties en revolutionaire software het allerbeste leveren, die dit mogelijk maken."

Microsoft .NET is een nieuw platform, een nieuwe gebruikersbeleving en een reeks geavanceerde softwarediensten die het mogelijk maakt om alle apparaten onderling te verbinden en met elkaar te laten samenwerken. Het zal op Internet gebaseerd gebruik van computers en communicatie gemakkelijker, persoonlijker en productiever maken zowel voor bedrijven als voor consumenten, aldus Microsoft.

## Upgrade-cd van Windows ME-problemen

Kort na de introductie in Nederland heeft Microsoft (<http://www.microsoft.com/benelux/press/>) ontdekt dat in een beperkt aantal dozen van de Nederlandstalige Windows ME een verkeerde upgrade-cd-rom was verpakt.

Het betreft hier een aantal dozen waarop vermeld staat dat deze een upgrade bevatten voor gebruikers van Windows 95, Windows 98 en Windows 98SE. Door een verwisseling

in de fabriek in Ierland zit in een beperkt aantal dozen echter een cd-rom die alleen geschikt is voor gebruikers van Windows 98 en Windows 98SE.

Gebruikers van Windows 95 kunnen met deze versie hun systeem niet upgraden naar Windows ME. Gebruikers van de betreffende upgrade krijgen bij de installatie een melding op hun beeldscherm dat het product niet voor opwaardering

in aanmerking komt. Klanten die met deze melding geconfronteerd worden, kunnen bij Microsoft een nieuwe cd-rom aanvragen door rechtstreeks te bellen met telefoonnummer 020 - 500 1005. De juiste cd-rom zal vervolgens binnen 1 werkdag gratis bij de gebruiker thuis worden bezorgd.

## Slechte cijfers voor computerveiligheid van VS

Volgens een bericht, dat onder andere bij Yahoo News te vinden is, heeft de Amerikaanse regering heel slechte cijfers van een comité uit het "House of Representatives" gekregen. In Nederlandse cijfers werd gemiddeld slechts het equivalent van een 6- gehaald.

Het onderzoek, dat door het General Accounting Office

(GAO) gedaan werd, vond behoorlijke veiligheidsgaten die veel federale operaties en bezittingen in gevaar brengen. Meer dan een kwart van de regeringsinstellingen kregen zelfs een "F" voor "Fail", wat in Nederland een 2 of 3 als cijfer zou zijn. Dit betreft onder andere de afdelingen voor gezondheid, landbouw, justitie, werk, binnenlandse zaken,

maar ook de Small Business Administration en het Office of Personnel Management. Zelfs het ministerie van defensie kreeg slechts een "D+", wat een 7 zou zijn.

De gevonden gaten waren niet alleen door cracks ontstaan, maar er werden ook vaak veel te brede permissies op de netwerken gegeven en ac-

## Notepad-worm

In het recente verleden is de redactie van c't meer en meer bestookt met verwijzingen naar een besmette NOTEPAD.EXE dat automatisch een verbinding met de computer 202.106.185.107 probeert te openen. Bij het starten schrijft het programma zich in de registry in onder `HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run\StartIE="pad"vnotepad.exe qazwsx.hsq`. Na een reboot hernoemt de worm het originele NOTEPAD.EXE naar NOTE.COM en kopieert zichzelf naar dezelfde plaats op de harde schijf. Je herkent de infectie het makkelijkst aan de grootte van het besmette Notepad van 120.320 byte. Deze als W32/QAZ.Worm ([http://vil.mcafee.com/dispVirus.asp?virus\\_k=98775&](http://vil.mcafee.com/dispVirus.asp?virus_k=98775&)) getypeerde worm is al sinds augustus bekend en zou door recente virusscanners moeten worden herkend. Om een besmette computer van de worm te verlossen kun je de registry-gegevens samen met NOTEPAD.EXE verwijderen en vervolgens NOTE.COM weer naar NOTEPAD.EXE hernoemen. Waar de worm vandaan komt en hoe de computers geïnfecteerd raakten is niet bekend. Het is echter opvallend dat het IP-adres 202.106.185.107 als smtp.yeah.net geregistreerd staat terwijl de complete 202.106.x.x IP-nummer-reeks voor Chinanet in Beijing geregistreerd staat.

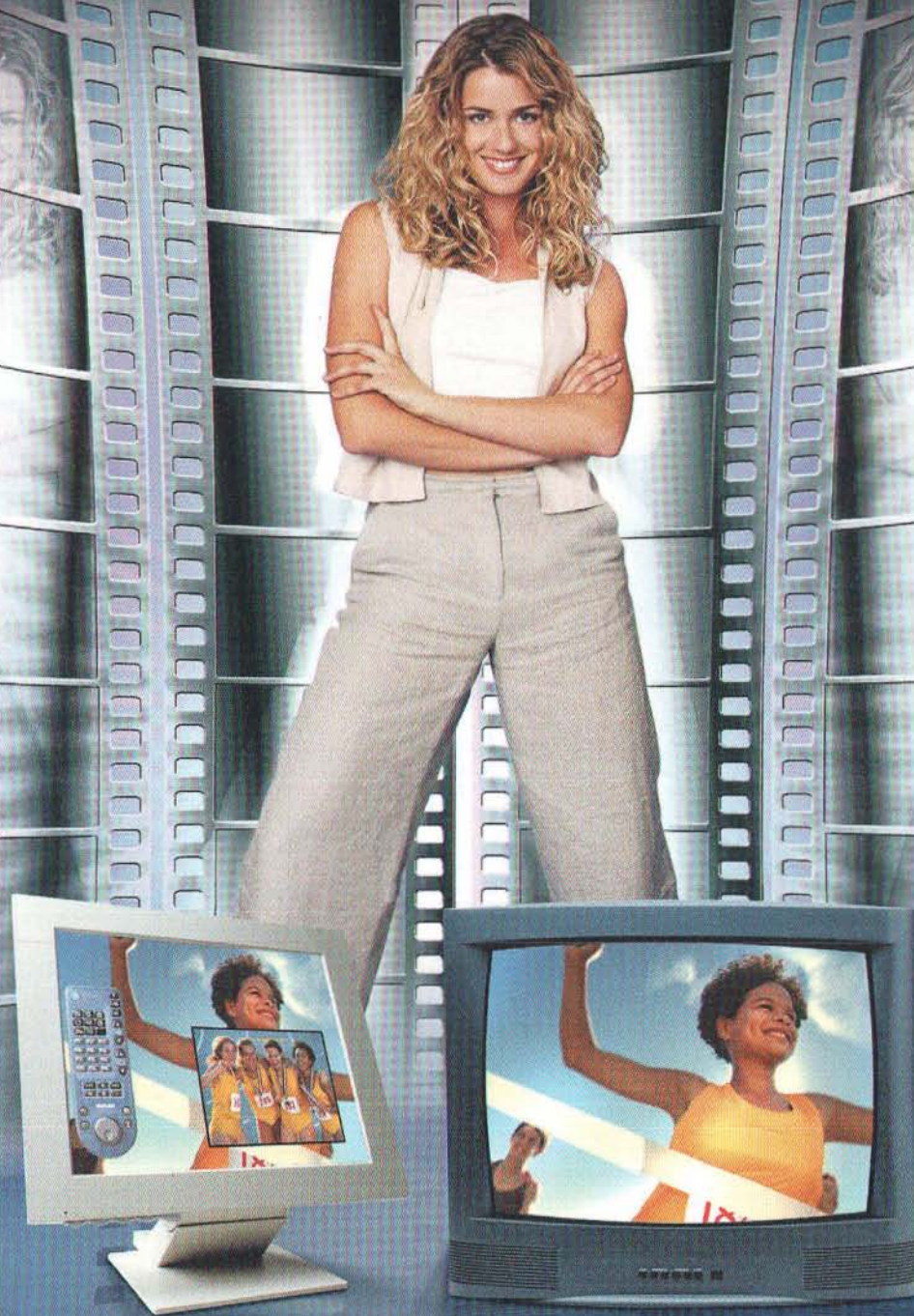
counts voor medewerkers die de openbare diensten verlieten werden vaak niet of heel laat afgesloten.

Alleen de Central Intelligence Agency (CIA) kreeg geen slecht cijfer: vanwege de aard van haar werk werd er helemaal geen cijfer gegeven. De voorzitters kregen echter wel een briefing.



# See More. Do More

## Get more - from Matrox



## Marvel G450 eTV

De alles-in-een TV, video en grafische kaart met timeshifting, TV tuning, video editing, Web video en DualHead™ TV Output



Matrox G450 chip • 256-bit DualBus • 32MB DDR • 360 MHz RAMDAC • TV In/Out • High Quality DVD Playback • Vibrant Colour Quality<sup>2</sup> • True DirectX Environment Mapped Bump Mapping • Picture in Picture • Inclusief de volgende software: Ulead Video Studio 4.0, Ulead Photo Explorer, Matrox Software DVD Player, Matrox PC-VCR software met teletekst en meer.

**De Marvel G450 eTV: is het niet hoog tijd dat u meer vraagt van uw grafische kaart?**

# matrox.com

The most awarded graphics card company. Worldwide.

© 1994 All rights reserved: Matrox

Matrox UK +44 (0) 1753 665500 [graphic.info.uk@matrox.com](mailto:graphic.info.uk@matrox.com)



## Doorbraak voor DigiCams: CMOS-beeldsensoren

Het bedrijf Foveon uit Californië heeft een 16.8-megapixel-CMOS beeldsensor geproduceerd. CMOS-componenten zijn zeer goedkoop te maken, waardoor de markt voor digitale camera's een behoorlijke impuls zou kunnen krijgen. Tot nu toe werkten negentig procent van de verkochte camera's met CCD's (Charge Coupled Devices), maar deze zijn zeer duur om te maken. Alleen in de goedkoopste modellen werden de goedkope CMOS-sensoren al gebruikt die qua resolutie, ruis en gevoeligheid nog niet tegen de CCD's op konden. Nadat Canon halverwege dit jaar een hoogwaardige zelf geproduceerde CMOS-sensor

voor de semiprofessionele spiegelreflex-digitale camera D30 had aangekondigd, komen nu ook andere sensor-producenten met CMOS-technologie op de markt. Foveon ontwikkelt op het moment een 16.8-megapixel-sensor in de CMOS-technologie, die met 120 miljoen transistors een Pentium III duidelijk in de schaduw stelt. De know-how omtrent de chip-productie wordt door Foveon's technologie-partner en investeerder National Semiconductor geleverd.

Doordat het bij CMOS-sensoren mogelijk is om logische componenten op de chip te integreren heeft de 3170A van Y-Media ([www.y-media.com](http://www.y-media.com)),

een 3.3-megapixel-sensor die slechts



een halve inch groot is (zie afbeelding), weinig externe connectors nodig. Door de programmeerbaarheid op de chip mogen de zijdes verschillend zijn, net als bij een sub-sampling voor digitale-video-toepassingen (bijv. Full Frame op VGA met 30 beelden per seconde). Y-media benadrukt de lage elektriciteitsbehoeftes van de chip die slechts een klein gedeelte van de vergelijkbare CCD moet zijn.

## Heldere videobeelden en foto's op Philips' monitoren

LightFrame is een door Philips gepatenteerde technologie waarmee videobeelden en foto's extra helder en scherp op een monitor weergegeven kunnen worden. De meeste nieuwe 17- en 19-inch monitoren die Philips nu introduceert zijn standaard met deze functie uitgerust.

Met LightFrame kun je dus video- en fotomateriaal met tv-kwaliteit op de monitor weergeven zonder dat dit ten koste gaat van de office-toepassingen, zoals spreadsheet en tekstver-

werker.

De combinatie van LightFrame-software en compatibele hardware maakt het mogelijk de helderheid en scherpheid van het videosignaal van een monitor alleen daar te vergroten waar de gebruiker een betere beeldweergave wil hebben voor het bekijken van foto's en films. LightFrame kan in een venster worden geactiveerd of in een deel van het scherm.

Met één druk kan een open venster in een scherm met tv-kwaliteit veranderen. Om Light-

Frame in een deel van het scherm te activeren hoeft je het betreffende gebied alleen maar met de muis te selecteren.

De functie werkt met een hardwarecomponent in de monitor en software die de coördinaten van de geselecteerde schermzone naar de monitor stuurt. Dit gebeurt door middel van instructies op de laatste lijn van het videosignaal.

LightFrame werkt met Windows 9x/NT4.0/2000 en Mac OS 8/9.

## MP3-speler met foto's en tekst.

De Photo YEPP van Samsung is één van haar recentste MP3-players, die behalve muziek ook popfoto's en songteksten kan vertonen, als een mobiel fotoalbum. Het apparaat kan naast MP3-files ook tekst- en JPEG-bestanden bewaren en weergeven op een LCD-scherm van twee inch. Het heeft een equalizer met vier presets voor rock, jazz, 3D en klassieke muziek. Het mobiele fotoalbum beschikt over functies voor het zoeken en vinden van beelden. De MP3-speler is

uitgevoerd met een SmartMedia-kaart van 32 Mb (uitbreidbaar naar 64 MB). Via de voice-recorder kan ook 128 minuten gesproken tekst op een geheugenkaart bewaard worden. Een docking station zorgt zowel voor het opladen van de Li-ion-batterij, als voor verbinding met de pc via een USB-kabel om foto's of muziek te downloaden. Ook de software om audiobestanden om te zetten naar MP3 en om digitale audiobestanden te organiseren is bijgesloten.

De Photo YEPP is vanaf eind november verkrijgbaar voor een adviesverkoopprijs van fl. 899,- inclusief BTW.

Meer informatie: Samsung Electronics Benelux, 0800 - 099 77 555.

## Beleef het met DirectSound3D en EAX audio

Creative Labs introduceert de FPS1500, een "four point surround" geluidssysteem voor gamers en muzikanten.

De FPS1500 omvat een nieuw ontwikkelde subwoofer die gebruik maakt van een AGC (Automatic Gain Control) basschakeling om lage tonen in alle volumestanden weer te geven. Op die manier kan de gebruiker zonder dat er vervorming ontstaat genieten van een diepe bas bij muziek en kan hij extra lage tonen toevoegen bij games. De technologie van de vier satelliet-luidsprekers is een volledig nieuwe ontwikkeling, waardoor de luidsprekers meer vermogen en een groter frequentiebereik afleveren. De FPS1500 kost 229 gulden. Voor meer informatie: [www.creative.com](http://www.creative.com).

## Linux look-a-like gratis downloaden

QNX, een realtime besturingssysteem dat erg op Linux lijkt, kan nu gratis worden gedownload (<http://get.qnx.com/>). Een registratie is wel verplicht als je QNX wilt downloaden. Er zijn twee versies van het, voor Intel-machines geschikte, QNX RTOS op het web beschikbaar. Het eerste is het zelf uitpakken-de archief "qnxrtp.exe" (24 MB) dat in een willekeurige Windows-map kan worden geïnstalleerd, terwijl het tweede 91 MB grote cd-image "qnxrtp.iso" zowel in een willekeurige Windows-map als in een eigen partitie geïnstalleerd kan worden.

Het besturingssysteem dat vooral voor Embedded Systems en realtime applicaties ontwikkeld werd, wordt gekenmerkt door een kleine realtime kernel ("Neutrino") en het "Photon microGUI", dat een snel en stabiel venster-systeem is. Wie de nogal grote download wil vermijden kan ook eerst de demoversie (<http://www.qnx.com/demodisk/index.html>) die op een diskette past downloaden. Deze demoversie bevat los van het besturingssysteem een grafische interface en een browser.







## missie:

maak van yahoo! het meest voor-  
aanstaande netwerk op internet.

om de populairste website ter wereld te kunnen worden, moest yahoo!® eerst een dilemma oplossen: een explosief toenemend aantal klanten helpen, en tegelijkertijd winst blijven maken. yahoo! koos voor het platform waarop 75% van alle internetserver draaien. servers op basis van intel® bezorgden yahoo! de kracht die nodig was, even voortreffelijk als voordelig. vandaag de dag is yahoo! de drukst bezochte site op internet. met meer dan 825 miljoen bezoekers per dag. steeds meer bedrijven, over de hele wereld, komen tot dezelfde conclusie: intel-architectuur is de ideale technologie voor e-business. want in de nieuwe economie verdienen je niks als je niet snel bent. [servers voor de nieuwe economie → intel.nl/eBusiness/NL](http://intel.nl/eBusiness/NL)

## eis:

laat het draaien op de meest  
vooraanstaande internetserver.

intel.



dr. Bernd Steinbrink

# Professionele filmers onder elkaar

International Broadcasting Convention (IBC) te Amsterdam

In de Amsterdamse RAI kwam in september de hele broadcastingwereld (ruim 47.000 mensen uit 120 landen) bij elkaar om over de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van video- en audiotecnologie van gedachten te wisselen. Naast high-end productieapparaten op het gebied van HDTV en videobewerkingsprogramma's voor pc's lag dit jaar de nadruk op de verspreiding van digitale content via internet.

De tijden van hakkelig bewegend plaatjes op postzegelformaat zijn op het web bijna voorbij, maar van een redelijke kwaliteit kan ook bij de nieuwste video's die voor streaming en/of download worden aangeboden nog geen sprake zijn. De bandbreedte is nog steeds te klein. In de toekomst zullen er echter nog veel veranderingen optreden bij webcasting en video-on-demand. 500 tot 900 kb/s moeten voldoende zijn om de eindgebruiker video in voldoende kwaliteit te kunnen bieden, aldus een spreker in Amsterdam van de firma AVID. Het probleem met de bandbreedte moet door xDSL-technologieën, verbeteringen in het kabelnetwerk, overdracht via satellieten en ook UMTS op korte termijn verholpen zijn. Dan zou het internet een belangrijk broadcasting-medium worden. De gegevens zouden altijd en overal en op alle platforms beschikbaar zijn, aldus de vaak herhaalde ideeën van de goeroes uit de business. Natuurlijk krijgen video en

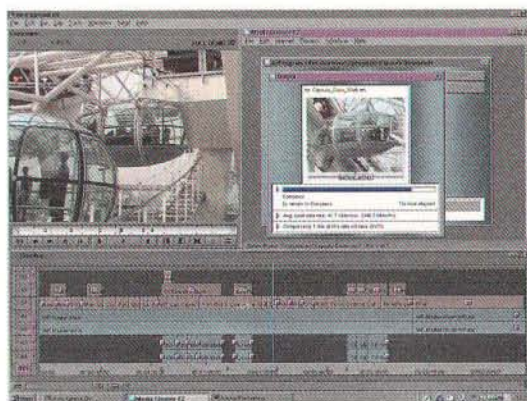
tv zo een nog grotere betekenis dan vandaag. Daarom waren ook talrijke discussies, evenementen en producten op video-streaming gericht. MPEG-2 als standaard voor productie en uitstraling werd in alle hallen en gangen getoond en een workshop over MPEG-4 en toekomstige standaards was zo in trek dat veel deelnemers het bijna drie uur durende evenement dicht op elkaar gepakt staand moesten volgen.

## Multimedia@home

Talrijke evenementen gingen over MHP (Multimedia Home Platform), een open standaard voor interactieve tv. Hier werken inmiddels al 730 bedrijven en instellingen uit 51 landen aan mee. MHP definieert een software-platform voor set-top-boxen en multimedia-pc's, dat het mogelijk maakt om multimedia-content en interactieve toepassingen te verzenden. Veel bedrijven demonstreerden complete oplossingen voor de productie en distributie van video's, van videomontage via het genereren van videostreams tot de productie van dvd's.

Op de voorlaatste dag van de IBC ([www.ibc.org](http://www.ibc.org)) presenteerde AVID een kleine sensatie. In de toekomst wil het bedrijf niet alleen complete editing-oplossin-

**Cleaner 5 is een echte allrounder geworden en beheerst nu het complete productieproces, ook de capturing.**



**AVID Xpress DV is vanaf begin 2001 als softwarepakket voor laptops en desktop pc's beschikbaar.**

gen samen met de hardware verkopen, zij zijn ook van plan om de montage-pakketten, Xpress DV en NewsCutter XP, apart aan te bieden. Dit volgde op gesprekken met Canopus wiens DV-software-codec door AVID gebruikt zal worden. De zuivere software-oplossingen van AVID moeten in het eerste kwartaal van 2001 in de handel zijn. Xpress DV moet dan rond de 4200 gulden kosten, over de prijs van NewsCutter XP was nog helemaal niets bekend. Dit betekent dat AVID dichterbij de brede low-end markt komt.

In tegengestelde richting gaat de firma Fast AG Broadcast & Professional zich, die met "Silver" (vroeger 601) en "Purple" complete systemen op basis van de Fast Studio software liet zien. Purple, een al in de zomer geïntroduceerde software-DV-oplossing is een directe concurrent van Xpress DV en op basis van de HP-Pentium-computers voor rond 11.000 gulden in de eenvoudigste versie te krijgen. Een release datum voor het high-end product "Blue" werd nog niet gegeven, maar een technische demonstratie met de allang aangekondigde SDTI-interface was wel te zien. Deze moet het mogelijk maken om MPEG-streams met 50 Megabit/s in gecomprimeerde vorm te verzenden. Blue moet dan ook het bewerken van verschillende formaten ondersteunen.

Extra concurrentie krijgen de boven genoemde complete oplossingen door een product van Sonic Foundry, Vegas Video, dat op de IBC voor het eerst aan de Europese markt werd voorgesteld. Deze software biedt niet alleen de mogelijkheid tot nabewerking van beeldsequenties, maar het biedt ook ruime geluidsopties en in- en exportfuncties voor de belangrijkste streamingformaten RealMedia G2, Windows Media, Quicktime en MP3.

Vegas video moet met elke OHCI-compatibele IEEE-1394/DV-kaart kunnen werken. De prijs voor deze Windows software zal rond de 1700 gulden zijn.

## Video's knippen verbeterd

Media 100 presenteerde in Amsterdam als het programma voor de conversie van verschillende videoformaten - Streaming Video inbegrepen - de nieuwe versie 5 van "Cleaner" dat door het dochterbedrijf Terran Interactive werd ontwikkeld. Het programma moet vanaf oktober voor rond 1500 gulden beschikbaar zijn, in versies voor Macintosh en voor Windows-computers. De nieuwe versie dekt alle bewerkingsschermen, vanaf het capturing via de nabewerking tot en met het genereren van Streaming-Video.

Matrox daarentegen koestert nog steeds hoge verwachtingen van zijn eigen hardware-gebaseerde RT-2000 en reageerde met een prijsverlaging naar ongeveer 2800 gulden op de groeiende concurrentie. Het Canadese bedrijf kon op de IBC nieuwe 3D real time effecten voor de RT-2000 presenteren. Maar ook hier was de presentatie van het geïntegreerde systeem belangrijker: met de meegeleverde volledige versie van Premiere 5.1 kun je meerdere Streaming-formaten exporteren, het bijgevoegde Sonic DVD-it is bedoeld om simpele DVD-titels te maken.

De tendens op de IBC was duidelijk: Talrijke editing-oplossingen ook op het semi-professionele gebied beperken zich niet meer tot de pure videomontage. Aangezien de productie en distributie meer en meer in verschillende formaten verloopt, ondersteunen zij ook de verspreiding van video's via internet en DVD. **ct**







Alle kinderen zijn uitvinders.

Ze zijn niet bang om vieze handen te krijgen. Om zand te proeven.

Om een hamer als borstel te gebuiken. Om iets stuk te maken. Om te zien hoe het werkt.

Of om te beginnen aan iets wat voor volwassenen onmogelijk lijkt. Het zijn van die dingen waar we aan denken bij het uitvinden van het nieuwe hp. Zelf ervaren?

[www.hp.com](http://www.hp.com) of [www.hp.nl](http://www.hp.nl)





## Red Hat Linux 7

Sinds 26 september is Red Hat Linux 7 verkrijgbaar. Deze versie zorgt onder andere voor verbeterde veiligheid, makkelijk te gebruiken features, geoptimaliseerde software voor high-end Intel chips en vergrote ondersteuning van 3D.

Belangrijke nieuwe functies van Red Hat zijn: geïntegreerde beveiliging met OpenSSL voor beveiligde communicatie via het web; grafische configuratie-tools; MySQL database en het is voorbereid op kernel 2.4. Verder is de desktop beter aan te passen aan je persoonlijke wensen en is er verbeterde beveiliging voor de standaard installaties om gebruikers van kabelmodems of ADSL te beschermen als ze online willen gaan.

Red Hat Linux 7 is verkrijgbaar in 3 versies, ze hebben allemaal het OS, de StarOffice officesuite en uitgebreide docu-

mentatie. Daarnaast hebben ze een pakket met: een SysAdmin Survival-cd en 2 Loki game-cd's. De verschillende versies zijn: Standaard: met 60 dagen support via het web en 60 dagen gratis Red Hat Network trial. Deluxe: met 90 dagen support via het web, 90-day gratis Red Hat Network trial en 30 dagen telefonische support. Professional: met 90 dagen support via het web, 180 dagen gratis Red Hat Network trial en 30 dagen telefonische en Apache configuration support.

Alle versies zijn verkrijgbaar via [europe.redhat.com](http://europe.redhat.com) en via retail, mailorder en e-tailers. Red Hat Network is als gratis trial versie verkrijgbaar voor alle gebruikers van Red Hat Linux 7 van 26 september tot 31 december 2000 en zal binnenkort ook werken onder Red Hat Linux 6.2.

## Loki Software: meer dan alleen games

De door spelporteringen bekende fabrikant Loki ([www.lokigames.com](http://www.lokigames.com)) en Trolltech hebben een overeenkomst gesloten om zakelijke toepassingen naar Linux te porteren. Daarbij zal de platform-onafhankelijke C++-classlibrary QT van Trolltech een centrale rol gaan spelen. Een door Loki opgerichte *Applications Group* moet de porteringen gaan uitvoeren.

Trolltech-chef Haavard Nord verwacht van het samenwerkingsverband een even groot succes als Loki al met zijn Linux-spellen heeft gehad. Loki Software heeft in de Linux-omgeving al een naam verworven door de portering van spellen als Unreal Tournament, Civilization: Call to Power en Descent III.

## Nokia brengt Linux in de woonkamer

Nokia heeft een Settop-box op basis van Linux, de zogenoemde "Media Terminal", geïntroduceerd, die dankzij zijn geïntegreerde harde schijf ook als digitale videorecorder te gebruiken zal zijn. Daarvoor heeft de Finse fabrikant in samenwerking met Convergence ([www.convergence.de](http://www.convergence.de)) een low-level-API voor Digital Video Broadcast onder Linux ontwikkeld. Deze API zal onder de LGPL op de

Linux-TV-website ([www.linuxtv.org](http://www.linuxtv.org)) openbaar gemaakt worden. Als browser voor de geïntegreerde internettoegang wil Nokia Netscape's open source programma Mozilla ([www.mozilla.org](http://www.mozilla.org)) gebruiken.

De Media Terminal moet in het tweede kwartaal van 2001 op de markt komen.



## RedHat introduceert "Network"

Volgens Red Hat is het een van de belangrijkste aankondigingen die ze ooit hebben gedaan. Op maandag 25 september presenteerde het bedrijf "Network". Dit is een abonneeservice die via internet wordt beheerd. Hiermee kunnen upgrades, open source innovaties en beveiligingsfeatures direct aan de gebruikers worden geleverd.

Daarnaast omvat Network het update management dat naar

je persoonlijke wensen kan worden aangepast. Hiermee kunnen systemen stabiel worden gehouden gedurende de snelle open-source ontwikkelingsprocessen. Door de integratie met rpm (Redhat's Packet Manager) blijven de pakket-afhankelijkheden bovendien gewaarborgd. Daarnaast kunnen gebruikers beschikken over meerdere supportservices van experts uit de hele open-source gemeenschap.

## Linux heeft 'visioenen'

Intel heeft de eerste versie van een 'Open Source Computer Vision Library' voor Linux gepubliceerd.

De C-bibliotheek stelt diverse functies ter beschikking, die moeten helpen om de computer te laten 'zien'. Dit zijn vooral geometrische methoden voor gezicht- en gebaarherkenning en voor het volgen van objecten. Ondanks de open-source licentie wil Intel de ontwikkeling

van de bibliotheek niet helemaal uit handen geven. Daarom is er een team van 'Computer Vision'-experts samengesteld, die voorstellen en aanvullingen op de broncode moeten evalueren en aan Intel doorsturen.

In juni had Intel de overkomstige Windows-versie van de bibliotheek al uitgebracht.

([www.intel.com/research/mrl/research/cvlib/](http://www.intel.com/research/mrl/research/cvlib/)).

## QT onder GPL: einde van de KDE-strijd

Trolltech ([www.troll.no](http://www.troll.no)), maker van de multi-platform C++-classlibrary QT brengt de vrij beschikbare versie van QT/Unix 2.2 onder de GPL. Daarmee komt er een eind aan de lang slepende strijd om de KDE-desktop. KDE dat gebaseerd is op de QT-bibliotheek was vanwege de licentie-beperkingen van Trolltech, steeds weer onderwerp van strijdtone- len binnen de Open-Source gemeenschap. Die strijdbijl hadden het KDE-Team en Trolltech nog niet helemaal begraven, hoewel de bibliotheek al vanaf

versie 2.0 onder de *Q Public License* viel.



Op basis van de gewijzigde licentievoorwaarden hebben intussen ook de ontwikkelaars van Debian GNU/Linux besloten om KDE (en ook QT) officieel in hun Linux-project te integreren. Daarmee is KDE nu in alle belangrijke distributies opgenomen.

## IBM investeert nog meer in Linux

Met alweer ongeveer 200 miljoen dollar wil IBM zeven Linux-centra in het verre oosten oprichten. De centra moeten plaatselijke ontwikkelaars helpen bij het maken van Linux-applicaties. Al in Juli heeft IBM een soortgelijk initiatief voor Europa gestart. Bovendien is Big Blue mede-sponsor van het

in eind-augustus opgerichte 'Open Source Development Lab' ([www.osdlab.org](http://www.osdlab.org)). IBM heeft daarmee eerste maatregelen getroffen voor de op de IBM-conferentie aangekondigde ondersteuning van het open-source bedrijfssysteem.



Richard Sietmann

# Groene elektronica uit het Verre Oosten

**Japan domineert in de markt voor ecologisch verantwoorde elektronica.**

**Drie dagen lang spraken in Berlijn vertegenwoordigers van ondernemingen en instituten vanuit de hele wereld met elkaar tijdens de conferentie 'Electronic Goes Green 2000+'. De onderwerpen waren milieuvriendelijke materialen, technieken en procedures in de elektronica. Daarbij bleek dat Oosterse bedrijven het verst zijn in de concrete realisatie van deze technieken.**

'Kei Haku Tan Sho' betekent letterlijk 'Licht, dun, kort, klein' en is een soort mantra in de groene elektronica. Onder dit motto heeft Toshiba de massaproductie van printplaten gestart. Deze platen bevatten geen halogeenvrijhoudende brandbeschermingsmiddelen meer. Tot het eind van dit jaar moeten talloze notebooks zijn overgestapt op stikstof- en fosforhoudende vuurremmers. Die verspreiden als er brand is geen dioxines of furanen. Deze gifstoffen zijn berucht geworden door de ramp in Seveso. Matsushita wil samen met Panasonic de eerste zijn, die geheel loodvrije producten maakt. Hitachi wil aan het eind van het komende jaar een volledig loodvrij productpalet hebben.

De eerste aanzet tot het vervangen van zware metalen, werd begin jaren negentig door milieupolitici uit de VS gegeven. Die probeerden meerdere keren het gebruik van lood in elektronica wettelijk te verbieden. Eén ton schroot van printplaten bevat tussen de 50 en de 100 kilo zware metalen. Dit komt uiteindelijk in de voedselketen terecht en kan schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Als de oude apparaten apart worden opgeruimd, dan is er geen gevaar. Het is alleen niet duidelijk in hoeverre oude consumentieartikelen zoals mobiele telefoons zware metalen in het milieu verspreiden.

Onder gigantische druk van het Amerikaanse bedrijfsleven werden in 1995 alle wettelijke

bepalingen weer ingetrokken. Het belangrijkste argument daarvoor was dat de elektronica slechts voor 2% van de looduitstoot verantwoordelijk is. Loodvrije soldeermiddelen hebben volgens veel experts ook nauwelijks milieuvoordelen.

Maar de Japanners hebben inmiddels het milieu-idee als marketingstrategie gebruikt. Toen Panasonic twee jaar geleden een loodvrij gesoldeerde minidisk-player op de markt bracht met een groene sticker, steeg het marktaandeel in deze productcategorie van 4,7 naar 15 procent. Sindsdien is de industrie bang dat iets dergelijks zich ook op andere gebieden zal voordoen.

Wanneer de door de EU geplande schroothooftrichtlijn voor elektronica er door komt, is voor de bedrijven al niet meer relevant. Zij moeten namelijk de milieuvriendelijke technieken paraat hebben, wanneer de concurrenten uit het Verre Oosten de milieu-troef uitspelen. In de VS begon de National Electronic Manufacturing Industry in het afgelopen jaar de andere ondernemingen die lid waren, van informatie te voorzien over het gebruik van loodvrije soldeermiddelen. In Duitsland riep de centrale raad van de elektrische- en elektronische industrie in maart de werkgroep 'Bleisubstitutie' in het leven.

Op de beeldschermmarkt verwacht de Electronic Industries Association of Japan (EIAJ) van het toenemende gebruik van vloeibare kristal-

display's (LCD's) een aanzienlijk milieuvoordeel. LCD-beeldschermen hebben namelijk maar één derde van de stroom nodig die normale beeldbuismonitoren verbruiken. De hieruit voortvloeiende energiebesparing bedroeg al in 1999 1,6 terrawatturen. Dat is ongeveer de helft van al het stroomverbruik van alle pc's in Japan, verklaarde Yohichi Kuriyama van de EIAJ. Terwijl het stroomverbruik in 1996 en 1999 bijna verdubbelde, zal het ondanks de stijgende verkoop van computers tot 2005 constant blijven.

Ook de afvalbergen zullen door LCD's kleiner worden, denkt de EIAJ, omdat ze vermoedelijk ook in tv's de traditionele kathode-techniek zullen

vervangen. Dat zal met een bepaalde tijdsvertraging de verwachte afvalberg van 40.000 ton in het jaar 2006 in 2014 tot 15.000 ton terugbrengen.

Als de vloeibare kristallen uit het beeldscherm lekken, vormen ze ook geen gezondheidsrisico volgens Kuriyama. Hij beroept zich hierbij op studies die dit bevestigen. Deze onderzoeken gaan echter alleen uit van de basismaterialen. Hoe de stoffen zich gedragen in gemengd afval, is nog niet onderzocht. Gezien de piepkleine hoeveelheden (de 5 µm dunne vloeibare kristallen lagen vormen slechts 0,1 procent van het gewicht) zien experts hier voorsnogen geen gevaar in.

## Zuivere scheiding

Op het congres in Berlijn liet Würth Elektronik en het Institut für Feinwerktechnik van de TU in Dresden met de TwinFlex geleide printplaat in een nieuw opbouwprincipe van elektronische schakelingen zien. Deze techniek maakt een consequente scheiding tussen elektrische en mechanische functies mogelijk.

Tot nu toe zijn printplaten elektrisch en mechanisch een eenheid, waarop schakelingen samen met elektrische verbindingen de stabiliteit van de opbouw garanderen. Dit heeft tot gevolg dat bij het recyclen platen met de zogeheten ver-

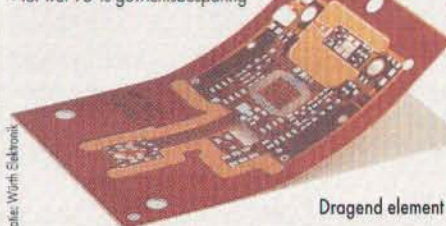
nietigingsvrije scheidingsprocedure niet uit elkaar gehaald kunnen worden. Het scheiden van zware- en edelmetalen kan alleen met shredderprocessen en moeizame recyclingprocessen. Het materiaal van de printplaat zelf, een glasvezel-versterkte epoxy-hars, is vrijwel niet meer opnieuw te gebruiken in nieuwe printplaten. De vlamwerende additieven vereisen namelijk een speciale behandeling als gevaarlijk afval.

Bij het TwinFlex-concept worden de printplaten op een thermoplastische kunststof-folie aangebracht. Vervolgens wordt deze, door hem vast te kleven, door een gelaste verbinding of door middel van stansen, met het basismateriaal vormvast verbonden. Bij het recyclen kunnen deze stoffen weer heel makkelijk uit elkaar worden gehaald.

Op die manier is zowel het geleidermateriaal als het kunststof voor hergebruik geschikt.

### Printplaat

- duurzame, hittebestendig kunststof (bijv. polyimide)
- 100 % vrij van giftige stoffen
- recyclebaar als katalysator in de kopergieterij
- tot wel 80 % materiaalbesparing
- tot wel 95 % gewichtsbesparing



### Dragend element

- zuivere metaal- of kunststofplaat
- 100 % vrij van giftige stoffen
- eenvoudig van de printplaat te scheiden
- naar believen her te gebruiken
- recyclebaar

**De TwinFlex-printplaat moet zonder problemen kunnen worden gerecycled.**

ct



**www.alternate.nl**

**tel. bestellingen**

**maandag-vrijdag 10-20 uur**  
**zaterdag 10-16 uur**

### openingstijden van de shop

**maandag 11-18 uur**      **vrijdag 9-20 uur**  
**dinsdag-donderdag 9-18 uur**      **zaterdag 10-16 uur**

**adres**

**Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk**

## MOEDERBORDEN

ASUS	Socket/Chip	RAM	ATX	AT	GIGABYTE	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
PSA (512 KB)	So7-ALI	2-4	219,-	219,-	GA-SAA 3.2	So7-ALI	2-5		189,-
PSA (512 KB) +Sound	So7-ALI	2-4	249,-		GA-SAX 5.2	So7-ALI	2-5	189,-	
PSA (1 MB)	So7-ALI	2-4	239,-	239,-	GA-6BX7+	PPGA-BX	2-5	269,-	
PSA (1 MB) +Sound	So7-ALI	2-4	279,-						
PS-5 VGA	So7-SG	2-5		209,-					
CUBX	FCPGA-8X	2-4	319,-						
CUBX-L	FCPGA-8X	2-5	269,-		VH6 +Sound	PPGA-133	2-7	239,-	
CUBX-E	FCPGA-8X	2-5	299,-		BL133 +Raid	FCPGA-8X	2-7	319,-	
CUV4X	FCPGA-133A	2-7	289,-		SL6 +Sound+VGA	FCPGA-815	4/6	309,-	
CUV4X-M	FCPGA-133A	2-7	269,-	Micro-ATX	SE6 +Sound+VGA	FCPGA-815E	4/6	359,-	
CUVE +VGA	FCPGA-810E	2/4/6	319,-		BF6	SI1-BX	2-5	239,-	
PCSL2 +VGA	FCPGA-815E	2/4/6	319,-		BE6 2.0	SI1-BX	2-5	289,-	
P2B-D	SI1-BX	2-5	429,-		VA6 +Sound	SI1-133	2-7	199,-	
P2B-D Dual	SI1-BX	2-5	459,-		VT6X4 +Sound	SI1-133A	2-7	239,-	
P2B-S +U2W	SI1-BX	2-5	759,-		KA7-100	SIAX-K133	4-7	369,-	
P2B-LS +U2W+LAN	SI1-BX	2-5	889,-		KA7	SIAX-K133	4-7	329,-	
P2B-DS Dual+U2W	SI1-BX	2-4	1.149,-		KT7	SoA-KT133	4-7	369,-	
P3V133	SI1-133	2-7	229,-		KT7-Raid +Raid	SoA-KT133	4-7	419,-	
P3V4x	SI1-133A	2-7	289,-						
P3B-F	SI1-BX	2-5	319,-						
P3B-1394 +Snd+FireWire	SI1-BX	2-3/4	449,-						
P3C-E +Sound	SI1-820	8	429,-		MS 6169	So7-ALI	2/4	199,-	
P3C-E	SI1-820	8	429,-		MS 6153	FCPGA-133	2/4/6	219,-	
K7M +Sound	SiA-AMD	4/6	339,-		MS 6309 +Sound	FCPGA-133	2-7	249,-	
K7V-T	SiA-KX133	4/7	399,-		694D Pro +Sound	FCPGA-133A	2-7	389,-	
A7V	SoA-KT133	4/6	399,-		694D Pro-A +Sound	FCPGA-133A	2-7	429,-	
					815E Pro +Sound	FCPGA-815E	4/6	349,-	
					MS 6199	SI1-133Pro	2-7	219,-	
					MS 6163 Pro	SI1-BX	2-5	229,-	
					K7T Pro +Sound	SoA-KT133	4/6	319,-	

## GEHEUGEN

Geheugen - PC				Fl.
PS/2	32 MB	EDO	72 Pin	0.3.
DIMM	32 MB	SDRAM	168 Pin	0.3.
DIMM	64 MB	SDRAM	PC100	149,-
DIMM	128 MB	SDRAM	PC100	279,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC100	699,-
DIMM	512 MB	SDRAM	PC100	0.3.
DIMM	256 MB	SDRAM	PC100 ECC	0.3.
DIMM	64 MB	SDRAM	PC133	159,-
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133	289,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133	719,-
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133 ECC	479,-
RIMM	64 MB	SDRAM	PC800	0.3.
RIMM	128 MB	SDRAM	PC800	184 Pin





## ABIT Siluro GF256 GTS

### AGP-Videokaart

64 MB DDR-RAM,  
GeForce2 GTS, TV-Out,  
retail

**969,-**

## ABIT Moederborden

	<b>BE6 Rev. 2.0</b> Slot 1, INTEL BX-Chipset, ATX, 5 PCI, 1 ISA, AGP	<b>289,-</b>
	<b>SL6</b> FC-PGA, INTEL 815 Chipset, ATX, 6 PCI, AGP, Sound onboard	<b>309,-</b>
	<b>SE6</b> FC-PGA, INTEL 815E Chipset, ATX, 6 PCI, AGP, 2x U-100 Controller, Sound & Video onboard	<b>359,-</b>
	<b>KT7-RAID</b> Socket A, VIA Apollo KT133 Chipset, ATX, 6 PCI, 1 ISA, AGP, 2x U-100 RAID-Controller	<b>419,-</b>

## VIDEOKAARTEN - AGP

[illegible]

## VIDEO- / TV-KAARTEN

HAUPPAUGE		FL.	PINNACLE		FL.
Impact VCB	PCI	119,-	Studio PCTV Rave	PCI	99,-
WinTV Go	PCI	109,-	Studio PCTV retail	PCI	139,-
WinTV Primio FM	PCI	159,-	Studio PCTV pro retail	PCI	219,-
WinTV FM	PCI	209,-	Studio PCTV USB	USB	219,-
WinTV USB	USB	179,-	Studio DC10 plus retail	PCI	489,-
WinTV USB FM	USB	219,-	Studio DV retail	PCI	349,-
WinTV Theater	PCI	269,-	Studio MP10 retail	PCI	609,-
WinTV DVB-s	PCI	469,-	microVideo DC30plus retail	PCI	1.099,-
			microVideo DV 200PC retail	PCI	1.099,-
			DV 500 retail	PCI	1.499,-
			microVideo blueBOX		159,-
			microVideo DC30 Productivity Pack		419,-
TERRATEC		FL.	MATROX		FL.
Terra TValue	PCI	109,-			
Terra TV+	PCI	179,-			
Terra TV Radio+	PCI	219,-			
Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW			RT 2000 retail (incl. 400000 x 400000)		
				PCI	2.699,-

## PC KASTEN

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-Teken!

"HOME-LINE"			Fl.	Servers & 19"			Fl.
Mini-Tower	ATX	200 W	59,-	EYE-910	ATX	300 W	299,-
Mini-Tower	ATX	230 W	89,-	EYE-910	ATX	2x 300 W	739,-
Mini-Tower	ATX	300 W	139,-	19" SCSI-Case 4 HE		2x 300 W	999,-
Big-Tower	ATX	250 W	129,-	19" Rack-Case			999,-
Big-Tower	ATX	300 W	179,-				
"PROFI-LINE"			Fl.				
Mini-Tower	ATX	230 W	149,-	"HOME-LINE"			
Mini-Tower	ATX	300 W	189,-	"PROFI-LINE"			
Big-Tower	ATX	250 W	199,-	"J-LINE"			
Big-Tower	ATX	300 W	239,-				
Diversen			Fl.				
AVANCE-LINE*	Mini-Tower	ATX	250 W	169,-			
J-LINE blauw	Mini-Tower	ATX	250 W	129,-			
J-LINE groen	Mini-Tower	ATX	250 W	129,-			

Notebooks van o.a. Topline zijn op aanvraag leverbaar.



Prijzen zonder "onder voorbehoud". Dat garanderen wij!

Bij ons bestaan geen prijsverhogingen, zelfs niet als goederen schaars worden of de dollar stijgt.

Het voordeel voor u: van ons hoort u geen „bla bla“, met ons hoeft u niet te discussiëren. Bij uw bestelling noemt u de prijs uit onze advertentie plus de titel en uitgave van het voor u liggende tijdschrift en u krijgt vanzelfsprekend de aangegeven prijzen – zonder voorbehoud.

Uitzonderingen zijn alleen bij geheugenchips, processoren en Microsoft software mogelijk. Hier gelden de dagprijzen.

# BESTELD - DE VOLGENDE DAG



**besteltelefoon**  
**0180-44 08 44**

**bestelfax**  
**0180-44 08 99**

# ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



## PROCESSOREN

VIA CYRIX®	"normaal"	"boxed"	INTEL	"normaal"	"boxed"
6x86MX™ PR300 So7	89,-	109,-	Celeron® FC-PGA	566 MHz	269,-
6x86MX™ PR333 So7	99,-	119,-	Celeron® FC-PGA	600 MHz	259,-
CYRIX® III PPGA	169,-	189,-	Celeron® FC-PGA	633 MHz	289,-
			Celeron® FC-PGA	667 MHz	329,-
<b>AMD</b>			Pentium® MMX™	233 MHz	169,-
K6®-2 30Now!™	450 MHz	149,-	PIII® FC-PGA 100	650 MHz	469,-
K6®-2 30Now!™	500 MHz	169,-	PIII® FC-PGA 133	667 MHz	529,-
Duron™ TB (SoA)	600 MHz	179,-	PIII® FC-PGA 100	700 MHz	509,-
Duron™ TB (SoA)	650 MHz	219,-	PIII® FC-PGA 133	733 MHz	549,-
Duron™ TB (SoA)	700 MHz	259,-	PIII® FC-PGA 100	750 MHz	639,-
Duron™ TB (SoA)	750 MHz	369,-	PIII® FC-PGA 100	800 MHz	719,-
Athlon™ (ISA)	800 MHz	509,-	PIII® FC-PGA 133	800 MHz	719,-
Athlon™ TB (SoA)	700 MHz	379,-	PIII® FC-PGA 133	866 MHz	1.069,-
Athlon™ TB (SoA)	750 MHz	459,-	PIII® FC-PGA 133	933 MHz	1.489,-
Athlon™ TB (SoA)	800 MHz	489,-			
Athlon™ TB (SoA)	850 MHz	679,-			
Athlon™ TB (SoA)	900 MHz	699,-			
Athlon™ TB (SoA)	950 MHz	999,-			
Athlon™ TB (SoA)	1 GHz	1.369,-			

"in-a-box": Origineel verpakte Intel Pentium®-cpu met hightech-cooler en echtheidscertificaat. Wij zijn geautoriseerde intel-processor-integrator. "boxed": Door ons verpakte cpu met passende hightech-cooler en warmtegeleidingspasta.



## SOFTWARE

MICROSOFT		Fl.
Windows ME OEM	nederlands	269,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	nederlands	249,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	engels	259,-
Windows 2000 Pro OEM	nederlands	339,-
Windows 2000 Pro OEM	engels	339,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	nederlands	429,-

## VIDEOLOGIC Sonic Fury

geluidskaart PCI, 8 MB, retail **239,-**



## MULTIMEDIA

Geluidskaarten	type	Fl.
CREATIVE Sound Blaster 128 2-speaker blk.	PCI	49,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 bulk	PCI	119,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 retail	PCI	139,-
CREATIVE SB Live! Platinum retail	PCI	429,-
SB PRO compatible	ISA	29,-
SB PRO compatible	PCI	29,-
TERRATEC Soundsystem 128i	PCI	49,-
TERRATEC Soundsystem DMX Xfire	PCI	119,-
TERRATEC Soundsystem DMX	PCI	249,-
TERRATEC Soundsystem Maestro 32	ISA	199,-
TERRATEC Xlerate	PCI	119,-
TERRATEC Audiosystem EWS64 XL	ISA	839,-
TERRATEC Audiosystem EWS64 L	ISA	529,-
TERRATEC Audiosystem EWS88 MT	PCI	849,-
TERRATEC Audiosystem EWS64 XXL	ISA	1.549,-
GUILLÉMOT Maxi Sound Muse	PCI	99,-
GUILLÉMOT Maxi Radio FM 2000	PCI	89,-
GUILLÉMOT Maxi Fortissimo XL retail	PCI	109,-
GUILLÉMOT Maxi Studio ISIS XL retail	PCI	569,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury bulk	PCI	199,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury retail	PCI	239,-

## C-960 Zoom

**OLYMPUS**  
digitale camera met 8 MB SmartMedia geheugen & 1.280x960 pixel resolutie, serieel & video-out, batterijen, kabel



**999,-**



## DIGITALE CAMERAS

OLYMPUS	geheugen	megapixel	Fl.	NIKON	geheugen	megapixel	Fl.
C-860L	8 MB SM	1,3	749,-	Coolpix 800	8 MB CF	2,1	1.199,-
C-960 Zoom	8 MB SM	1,3	999,-	Coolpix 950	8 MB CF	2,1	1.649,-
C-2020 Zoom	8 MB SM	2,1	1.399,-	Coolpix 990	8 MB CF	3,3	2.229,-
C-2500L	8 MB SM	2,5	1.999,-				
C-3030 Zoom	16 MB SM	3,3	2.129,-	<b>Diversen</b>			
				CANON PowerShot S10	8 MB CF	2,1	1.249,-
<b>KODAK</b>				CANON PowerShot S20	16 MB CF	3,3	1.749,-
DC 215	4 MB CF	1,0	569,-	CANON Digital Ixus	8 MB CF	2,1	1.399,-
DC 290	16 MB CF	2,3	1.449,-	SONY DSC-F505V	8 MB MS	2,1	1.999,-
DC 4800 Zoom	16 MB CF	3,3	1.899,-				
DC 5000 Zoom	8 MB CF	2,3	1.479,-	<b>Geheugen</b>			
<b>FUJI</b>				SmartMedia Card	8 MB		49,-
FinePix 1300	4 MB SM	1,3	679,-	SmartMedia Card	16 MB		89,-
FinePix 1400 Zoom	4 MB SM	1,3	799,-	SmartMedia Card	32 MB		149,-
FinePix 4700 Zoom	16 MB SM	2,4	1.699,-	SmartMedia Card	64 MB		319,-
FinePix 40i	16 MB SM	2,4	1.549,-	CompactFlash Card	16 MB		99,-
MX-2900 Zoom	2x 8 MB SM	2,3	1.349,-	CompactFlash Card	32 MB		169,-
				CompactFlash Card	48 MB		259,-
<b>JENOPTIK</b>				CompactFlash Card	64 MB		319,-
JD11	2 MB SM	0,3	219,-	CompactFlash Card	96 MB		449,-
JD12	2 MB SM	0,8	349,-	CompactFlash Card	128 MB		609,-
JD350	8 MB	0,3	239,-	Memory Stick	8 MB		139,-
JD1500	4 MB CF	1,5	819,-	Memory Stick	32 MB		219,-

Alle cameraprijzen excl. verwijderingsbijdrage!



## SCANNERS

MUSTEK	resolutie	Fl.	HP	resolutie	Fl.
ScanExpress 1200CP+ Be@rPaw 1200	parallel 600x1.200	129,-	ScanJet 5300 C	par/USB 600x1.200	369,-
Paragon A3	USB 600x1.200	189,-	ScanJet 3300 C	USB 600x600	159,-
ScanExpress 600	parallel 300x600	349,-	ScanJet 2400 C	par/USB 600x1.200	189,-
ScanExpress 1200	USB 300x600	109,-	ScanJet 4300 C	par/USB 600x1.200	279,-
ScanExpress 1200SP+	SCSI 600x1.200	149,-	ScanJet 5370C	par/USB 1.200x2.400	509,-
Paragon 1200SP	SCSI 600x1.200	279,-	ScanJet 6300 C	SCSI/USB 1.200x1.200	779,-
Paragon 1200SP Pro	SCSI 600x1.200	749,-	ScanJet 6350 C	SCSI/USB 1.200x1.200	959,-
ScanExpress A3	SCSI 300x600	339,-	ScanJet 6390 C	SCSI/USB 1.200x1.200	1.639,-
Transparency adapter		119,-	PhotoSmart S20	USB 2.400x2.400	919,-
<b>AGFA</b>			<b>UMAX</b>		
SnapScan 1212P	parallel 600x1.200	179,-	Astra 1220S	SCSI 600x1.200	269,-
SnapScan 1212U	USB 600x1.200	199,-	Astra 2000P	parallel 600x1.200	139,-
SnapScan 1236U	USB 600x1.200	309,-	Astra 2200W	USB/SCSI 600x1.200	139,-
SnapScan Touch	USB 600x1.200	229,-	Astra 2100U	USB 600x1.200	169,-
SnapScan e40	USB 1.200x2.400	379,-	Astra 2400S	SCSI 600x2.400	739,-
SnapScan e50	USB 1.200x2.400	469,-	Astra 2000U	USB 600x1.200	169,-
DuoScan T1200	SCSI 600x1.200	1.439,-			
<b>MICROTEK</b>			<b>CANON</b>		
ScanMaker X6 Adv. Silv. SCSI incl. transparency adapter + SilverFast	SCSI 600x1.200	449,-	CanoScan FB 1200 S	SCSI 1.200x1.200	949,-
ScanMaker V6 USL	SCSI/USB 600x1.200	299,-	CanoScan F5 2710	SCSI 2.710x2.710	1.299,-
ScanMaker 4700	USB 1.200x2.400	469,-			
			<b>EPSON</b>		
			Perfection 610	USB 600x2.400	269,-
			Perfection 1200U	USB 1.200x2.400	409,-
			Perfection 1200S	SCSI 1.200x2.400	509,-

## TOPLINE Notebooks



**Insignis 8500**  
Intel Pentium® III met 700 MHz, 14,1" TFT, 64 MB Geheugen, 8 MB VRAM, 24x CD-ROM, 6 GB Harddisk, Li-ion batterij, 56K Modem, Windows 98, 2 jaar onsite-garantie

**4.699,-**



**Amicus 3200**  
Intel Pentium® III met 750 MHz, 14,1" TFT, 64 MB Geheugen, 6,5 MB VRAM, 24x CD-ROM, 6 GB Harddisk, Li-ion batterij, 56K Modem, Windows 98, 2 jaar onsite-garantie

**4.859,-**



**Viator 2300**  
Intel Pentium® III met 700 MHz, 15,1" TFT, 128 MB Geheugen, 8 MB VRAM, 6x DVD-ROM, 6 GB Harddisk, Li-ion batterij, 56K Modem, 100 Mbit/s LAN, Windows 98, 2 jaar onsite-garantie

**6.299,-**

## BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit Rotterdam/Europoort en Breda  
A 15/16, afslag Ridderkerk  
1<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3<sup>e</sup> stoplicht links  
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit Gorinchem  
A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht  
1<sup>e</sup> stoplicht links -- 1<sup>e</sup> stoplicht rechts  
2<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



# GELEVERD!\*\*

\*\*indien voorradig

ALTERNATE  
GARANTIE!



## tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

## openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

## adres

Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	FL	SAMSUNG	kHz	TCO	inch / cm	FL
102010	54	--	15 / 35,5	329,-	550B +USB	70	95	15 / 35,0	369,-
102020	70	--	15 / 35,5	339,-	750B	77	99	17 / 40,6	519,-
103010	70	99	17 / 40,3	459,-	750DF	86	99	17 / 40,6	729,-
103020	70	--	17 / 40,3	449,-	750p	96	99	17 / 40,6	699,-
103030	70	99	17 / 40,3	539,-	700IFT	96	99	17 / 40,6	799,-
103040	86	99	17 / 40,3	519,-	950p	96	99	19 / 45,7	939,-
103060	95	99	17 / 40,3	679,-	1100p	96	95	21 / 50,8	1.849,-
103050	95	99	17 / 40,6	629,-	1100p plus	115	99	21 / 50,8	2.099,-
106030	96	99	19 / 45,7	719,-					
106060	95	99	19 / 45,7	919,-					
108060	115	99	21 / 50,8	1.969,-					
					<b>LCD-monitoren</b>				
					BELINEA 101515	99	15,0	38,1	1.829,-
					BELINEA 101530	99	15,1	38,3	1.949,-
					BELINEA 101540	99	15,0	38,1	1.999,-
					BELINEA 101710	99	17,0	43,1	3.599,-
					BELINEA 101810	99	18,1	46,0	5.449,-
					SONY L181A	99	18,1	45,9	6.299,-
					IYAMA TXA3612JT	99	14,1	35,7	1.999,-
					IYAMA TXA3813MT	99	15,1	38,4	2.099,-
					IYAMA TSA3931HT +Sound	99	15,4	39,1	3.749,-
					IYAMA TSA4634JT	99	18,1	46,0	5.999,-
					SAMSUNG 570B TFT +Sound	99	15,0	38,1	2.149,-
					SAMSUNG 150MP +Sound	99	15,0	38,4	3.399,-
					SAMSUNG 770 TFT	99	17,0	43,2	3.699,-
					SAMSUNG 170MP	99	17,0	43,2	5.999,-
					SAMSUNG 800 TFT +Sound	99	18,1	45,7	6.099,-

Alle monitoren van BELINEA en IYAMA hebben 3 jaar onsite-garantie.



## PRINTERS

HP inkjet printers	FL	EPSON inkjet printers	FL
DeskJet 640C	+USB A4 189,-	Stylus Color 480	A4 179,-
DeskJet 840C	+USB A4 269,-	Stylus Color 670	+USB A4 229,-
DeskJet 880C	+USB A4 329,-	Stylus Color 880	+USB A4 339,-
DeskJet 930C	+USB A4 359,-	Stylus Color 900	+USB A4 339,-
DeskJet 950C	+USB A4 469,-	Stylus Color 900N	+USB A4 999,-
DeskJet 970Cxi	+USB A4 599,-	Stylus Color 1160	+USB A4 799,-
DeskJet 990Cxi	+USB A4 649,-	Stylus Photo 870	+USB A4 489,-
DeskJet 1120C	+USB A3 699,-	Stylus Photo 875 DC	USB A4 739,-
DeskJet 1125C	+USB A3 729,-	Stylus Photo 1270	+USB A4 899,-
DeskJet 1220C	+USB A4 889,-		
DeskJet 350Cxi (portable)	IrDA A4 539,-		
PSC 500 (Sc/Co)	A4 549,-		
OfficeJet 710 (Sc/Co/Fax)	A4 559,-		
OfficeJet 145 (Sc/Co/Fax)	A4 549,-		
OfficeJet G55 (Sc/Co)	+USB A4 799,-		
OfficeJet K60 (Sc/Co/Fax)	+USB A4 759,-		
OfficeJet K80 (Sc/Co/Fax)	+USB A4 939,-		
PhotoSmart P1100	A4 809,-		
		<b>Laserprinters</b>	
		geheugen	ppm
		HP LaserJet 1100	2 MB 8 799,-
		HP LaserJet 1100A	2 MB 8 1.029,-
		HP LaserJet 2100	4 MB 10 1.399,-
		HP LaserJet 2100M	8 MB 10 1.599,-
		HP LaserJet 3150	2 MB 6 1.379,-
		HP LaserJet 2100TN	8 MB 10 2.019,-
		HP LaserJet 4050	8 MB 16 2.369,-
		HP LaserJet 4050T	8 MB 17 2.599,-
		HP LaserJet 4050N	16 MB 16 2.999,-
		HP LaserJet 4050IN	16 MB 16 3.199,-
		HP LaserJet 4500 Color	32 MB 16 5.399,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.

## LEXMARK inkjet printers

Color Jetprinter Z12	+USB
Color Jetprinter Z31	
Color Jetprinter Z32	+USB
Color Jetprinter Z42	+USB
Color Jetprinter Z51	+USB
Color Jetprinter Z52	+USB



## ISDN & MODEMS

ISDN/Modems	Type	FL	ISDN/Modems	Type	FL
AVM Fritz!Card	ISA	139,-	TORNADO 560S5	PCI	79,-
AVM Fritz!Card	PCI	149,-	TORNADO SFM60USB	USB	219,-
AVM Fritz!X	ser.	339,-	TORNADO SFM 56.0	USB	219,-
AVM Fritz!Card	PCMCIA	399,-	TORNADO TIPA-P	PCI	69,-
AVM Fritz!Card USB	USB	189,-	TORNADO WebJet	USB	159,-
E-TECH softmodem 56K	PCI	49,-	TA 128K	PCMCIA	249,-
E-TECH softmodem 56K	USB	99,-	TA 128K	USB	129,-
E-TECH Bullet 56K	PCI	59,-	BILLION 128K	ser.	219,-
E-TECH Bullet 56K	ser.	119,-			
E-TECH 56K	ser.	89,-			
E-TECH 56K	PCMCIA	149,-			
E-TECH Dolphin 128K	PCI	59,-			
SITECOM 56K V90 soft	PCI	49,-			
SITECOM 56K V90	PCI	79,-			
SITECOM 56K V90	ser.	109,-			
SITECOM 56K V90	USB	109,-			
SITECOM 56K V90	PCMCIA	129,-			
SITECOM 128K	PCI	79,-			
SITECOM 128K	USB	169,-			
SITECOM 128K	PCMCIA	279,-			

## SAMSUNG 750st

17" monitor,  
70 KHz, TCO99  
Aqua Blue, Green, Orange

599,-



## TOETSENBORDEN & CO.

Toetsenborden	aansluiting	FL	Stuurtoets incl. pedalen	FL
LOGITECH Internet Keyboard	DIN en PS/2	49,-	GUILLÉMOT Ferrari Force Feedback	ser. en USB 249,-
LOGITECH Cordless DT iTouch +mus	DIN en PS/2	189,-	GUILLÉMOT Ferrari	USB en GP 109,-
LOGITECH Cordless DT Pro +mus	DIN en PS/2	199,-	LOGITECH WingMan Formula	USB en GP 159,-
MS Internet Keyboard	PS/2	49,-	MS Force Feedback	USB 249,-
MS Internet Keyboard Pro	PS/2 en USB	89,-	MS Sidewinder Prec. Racing Wheel	USB 119,-
MS Natural Keyboard Pro	PS/2 en USB	119,-		
QWARE Keyboard	PS/2	29,-		
QWARE Multimedia Keyboard	PS/2	39,-		
			<b>Muizen</b>	
			aansluiting	FL
			PRIMAX Wheel Mouse	ser. 9,-
			PRIMAX Scroll Mouse	PS/2 19,-
			DEXXA Mouse	PS/2 en ser. 19,-
			DEXXA Mini Wheel Mouse	USB 39,-
			DEXXA Optical Mouse	USB 69,-
			LOGITECH Pilot OEM	PS/2 of ser. 19,-
			LOGITECH Pilot Wheel Mouse	PS/2 en USB 69,-
			LOGITECH Wheel Mouse	USB 39,-
			LOGITECH Cordless Wheel	PS/2 en ser. 79,-
			LOGITECH Cordl. MouseMan Wheel	PS/2 en ser. 99,-
			LOGITECH TrackMan Marble Wheel	PS/2 en USB 119,-
			MS WheelMouse	PS/2 en ser. 49,-
			MS IntelliMouse IntelliEye	PS/2 en USB 89,-
			MS IntelliMouse Explorer	PS/2 en USB 119,-
			MS IntelliMouse Optical	PS/2 en USB 119,-
			MS Cordless WheelMouse	PS/2 en ser. 89,-
			MS Defender	PS/2 29,-
			QWARE Bundle Mouse	PS/2 9,-
			QWARE Web Mouse	PS/2 en ser. 19,-
			QWARE Scroll Mouse	PS/2 29,-
			QWARE Optical Mouse	PS/2 en USB 69,-



## NETWERK

Netwerkkarten	Type	normaal	boxed	Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
3COM 905 CIX	PCI	119,-		5-poorts	49,-	99,-	179,-
3COM 900B Combo	PCI	159,-	179,-	8-poorts	69,-	139,-	219,-
3COM CE589EC Combo	PCMCIA	299,-	319,-	8-poorts	69,-	139,-	219,-
NetCard Combo	ISA of PCI	29,-	49,-	16-poorts	149,-	399,-	499,-
NetCard Combo	PCMCIA	89,-	109,-				
NetCard 10/100 Mbit/s	PCI	29,-		<b>Switches</b>			
NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	119,-		5-poorts			
NetCard 10/100 Mbit/s +Modem	Cardbus	449,-		8-poorts	189,-		
NetCard 10/100 Mbit/s	Cardbus	149,-		16-poorts	249,-		
SITECOM card 10/100 Mbit/s	PCI	39,-		24-poorts	699,-		
SITECOM card 10/100 Mbit/s	PCI	49,-			999,-		
incl. 8m kabel							
SITECOM adapter 10/100 Mbit/s	USB	119,-					
SITECOM card 10/100 Mbit/s	PCMCIA	149,-					
SITECOM gamerkits	PCI	79,-					
incl. 2 kaarten, kabel en software							
SITECOM netwerkkit 2-user	PCI	139,-					
incl. 2 kaarten, hub, kabel en software							
SITECOM netwerkkit 4-user	PCI	209,-					
SITECOM hub 8-poorts 10/100 Mbit/s	PCI	219,-					
INTEL EtherExpress 100 Mbit/s	PCI	119,-					
IBM 34L0800 100 Mbit/s	PCI	89,-					

## SITECOM netwerkkit

2 netwerkkarten 10/100 Mbit/s,  
5 ports Hub, kabel utp 8m,  
mounting kit voor hub,  
adapter, handleiding

139,-

Onze boxed netwerk Kit bevat naast de netwerkkart:  
10 m BNC-kabel, terminator en T-stuk.

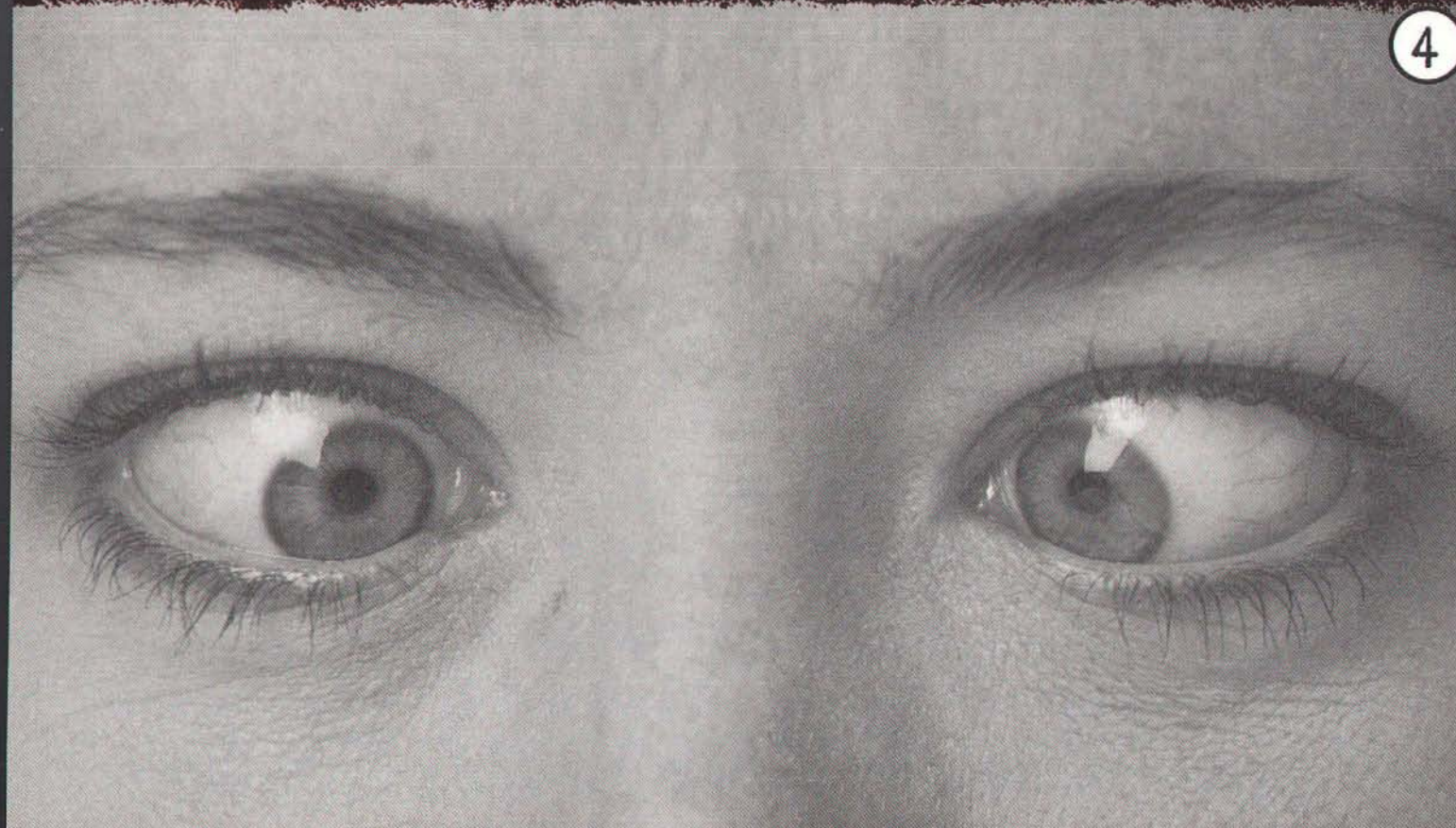
## E-TECH modem & ISDN

Bullet 56K softmodem PCI	49,-
Bullet 56K softmodem USB	99,-
Bullet 56K PCI	59,-
Bullet 56K serieel	119,-
56K PCMCIA	149,-
Dolphin 128K ISDN PCI	59,-
128K ISDN USB	129,-

## VIDEOLOGIC: geluid volgens ALTERNATE

Sommigen hebben genoeg aan piepjes, anderen willen meer power in hun systeem. Voor die mensen heeft ALTERNATE een reeks producten waar geen woofer, waffer of blaster tegen op kan. Als officieel distributeur van VIDEOLOGIC in Nederland verkopen wij geluidskaarten en speakersets die matige spelletjes doen opleven, DVD-films omtoveren tot avonturen en waarmee de burens niet altijd even blij zijn. Dat is nou geluid volgens Alternate.  
MEER WETEN OVER VIDEOLOGIC PRODUCTEN? KLIK OP WWW.ALTERNATE.NL





## LEUKE BAAN BIJ ALTERNATE!

ALTERNATE blijft groeien, en hoe! Ben jij degene die met ons meegroeit? Ga ook de uitdaging aan en solliciteer naar één van de onderstaande functies:

- Medewerkers Technische Dienst
- Administratief Medewerker B-to-B
- Telesalesmedewerkers
- Salesmedewerkers B-to-B
- Medewerkers Technische Hotline
- Internet-Databasebeheerders
- Administratief Medewerker TD

Meer weten? Bel 0180 - 44 08 91 of kijk op [www.alternate.nl](http://www.alternate.nl)

**ALTERNATE**<sup>TM</sup>  
COMPUTERVERSAND NEDERLAND

### Ook bedrijven zijn beter af bij ALTERNATE!

De particulier kent onze service al langer. Maar inmiddels maken ook steeds meer bedrijven gebruik van de prima service van onze Business to Business afdeling. Ongeacht de ordergrootte, wij zorgen ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk geleverd wordt. Op rekening kopen is voor bedrijven geen probleem. Bovendien bieden wij naast ons gebruikelijke assortiment ook maatwerkcomputers, netwerkproducten en verzorgen wij PC-Privé projecten. MEER INFORMATIE? BEL ONS OP WERKDAGEN TUSSEN 9.00 EN 18.00 UUR OF KIJK OP [WWW.ALTERNATE.NL](http://WWW.ALTERNATE.NL)

**BtoB**  
BUSINESS TO BUSINESS  
Tel. 0180-44 08 80  
Fax 0180-44 08 86

**GELEVERD!\*\***

\*\*indien voorradig





## tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

## openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

## adres

Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## CD-ROM / DVD-ROM

intern  
boxed  
+20,-

CD-ROM ATAPI	bulk	retail
40x NEC CDR-3001	99,-	
40x PHILIPS PCA403CD	109,-	
40x TEAC CD540E	99,-	
45x ASUS CD-5450	109,-	
48x AOPEN CD948E	84,-	
48x CYBERDRIVE 480D	89,-	
48x LITEON LTN483	89,-	
48x MITSUBISHI FX4820	99,-	
48x TOSHIBA XM6702B	109,-	
50x AFREY 2050E	89,-	
50x ASUS CD-5500	119,-	
52x AOPEN CD952E	99,-	
52x CREATIVE	99,-	
52x CYBERDRIVE 522D	99,-	
52x LITEON LTN525	99,-	
56x AFREY 2056E	99,-	
72x KENWOOD UCR-421	279,-	

CD-ROM SCSI	bulk	retail
40x NEC CDR-3010	169,-	179,-
40x PLEXTOR PX-40T5i	179,-	
40x PLEXTOR PX40T5i		189,-
40x TOSHIBA XM 6401B	169,-	
52x KENWOOD UCR-415		379,-

CD-wisselaar SCSI	Fl.
16x NAKAMICHI MJ5.16S (5-CD)	379,-
4,4x PIONEER DRM-624X (6-CD, extern)	149,-
PIONEER 6-CD-magazijn DRM-A600X	39,-

DVD-ROM ATAPI	bulk	retail
8/40x ASUS DVD-E608	279,-	279,-
12/40x CREATIVE PC-DVD Encore	279,-	469,-
12/40x NEC DV-5700	269,-	
12/40x TOSHIBA SD-M1402	279,-	
16/40x PIONEER DVD-1055Z	319,-	
16/40x PIONEER DVD-A055Z		349,-

DVD-ROM SCSI	bulk	retail
10/40x TOSHIBA SD-M1401	339,-	
10/40x PIONEER DVD-304S	349,-	
10/40x PIONEER DVD-U04S		369,-

Accessoires	Fl.
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart PCI	189,-
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart Kit PCI	199,-

## 72x KENWOOD

UCR-421, ATAPI, retail

279,-



Alle SCSI CD-, DVD- en CD-RW- drives zijn ook als externe oplossing verkrijgbaar. Meerprijs incl. kabels: Fl. 200,-



## CD- / DVD-RECORDERS

intern  
boxed  
+20,-

CDRW recorders ATAPI	Fl.
2/2/6x PHILIPS CDD3610 bulk	219,-
4/4/24x PHILIPS CDD4201 Kit	319,-
4/4/32x TEAC CDW54E retail	329,-
4/4/24x PHILIPS CDD4201 bulk	279,-
4/4/24x HP B2501 retail	389,-
4/6/24x RICOH MP7060A-DP kit	309,-
4/6/32x RICOH MP7063A-DP kit	329,-
4/8/32x CREATIVE CD Studio Max retail	399,-
4/8/32x HP CDW9150i retail	469,-
4/8/32x NEC NR7500 bulk	339,-
4/8/32x NEC NR7500 retail	349,-
4/8/32x PANASONIC CW7585 bulk	349,-
4/8/32x PLEXTOR PX-WB432Ti retail	409,-
4/8/32x SONY CRX140E retail	399,-
4/8/32x SONY CRX140E-RP kit	449,-
4/8/32x RICOH MP7080A-DP kit	369,-
4/10/32x HP CDW9350i retail	559,-
4/10/32x SONY CRX145E-RP kit	469,-
8/8/24x YAMAHA CRW8824E bulk	379,-
8/8/24x YAMAHA CRW8824E kit	399,-
8/12/32x HP CDW9510i retail	699,-
10/12/32x PLEXTOR PX-W1210TA bulk	549,-
10/12/32x PLEXTOR PX-W1210TA retail	589,-
10/12/32x RICOH RW7120A bulk	499,-
4/4/24/4x TOSHIBA SD-R1002 retail	529,-
4/6/24/4x RICOH MP9600A bulk	469,-
4/6/24/4x RICOH MP9600A kit	479,-

CDRW recorders SCSI	Fl.
4/8/32x HP CDW9210i retail	479,-
4/8/32x SONY CRX140S retail	519,-
4/10/32x SONY CRX145S-RP kit	549,-
4/8/32x PLEXTOR PX-W124 TSi bulk	699,-
4/12/32x PLEXTOR PX-W124 TSi retail	729,-
8/8/24x YAMAHA CRW8824 bulk	459,-
8/8/24x YAMAHA CRW8824 kit	499,-

CDRW recorders USB	Fl.
4/4/6x HP CDW 8230e Kit	569,-

Software	Fl.
Nero 5.0 OEM	29,-
WinOnCD 3.6 OEM	19,-
WinOnCD 3.7 OEM	49,-
WinOnCD 3.7 Power Edition	119,-
ADAPTEC Easy CD Creator OEM	29,-
ADAPTEC Easy CD Creator 4.0 OEM	29,-
ADAPTEC Easy CD Creator Deluxe 4.0	179,-

Accessoires	Fl.
FUJI CD-Labeler starter-kit	29,-
CD-Labels voor LaBelle - Laser (100 Labels)	29,-
CD-Labels voor LaBelle - Inkjet (100 Labels)	39,-

Blanco CD's met box vanaf	10 St.	50 St.	100 St.
Diversen 8x	1,49	1,39	1,29
Diversen 12x 700 MB	1,69	1,59	1,49
FUJI 8x	2,29	2,19	2,09
FUJI 8x blanco	2,59	2,49	2,39
PIONEER 6x	2,79	2,69	2,59
KODAK gold 8x	2,79	2,69	2,59
KODAK silver 8x	2,89	2,79	2,69
PHILIPS 8x	3,09	2,99	2,89
PHILIPS 12x 700 MB	3,99	3,89	3,79
TDK 12x	3,09	2,99	2,89
FUJI audio	3,99	3,89	3,79
PHILIPS audio	4,99	4,79	4,59

Blanco CD's zonder box	100 St.
Diversen 12x (pack à 100 st.)	119,-

Blanco CDRW's met box vanaf	1 St.	50 St.	100 St.
Diversen 2x	2,69	2,59	2,49
Diversen 4x	2,99	2,89	2,79
VERBATIM	3,99	3,89	2,99

Blanco CDRW's met box vanaf	1 St.	20 St.	50 St.
FUJI 4x	5,99	5,49	4,99
PHILIPS 4x	6,49	5,99	5,49
PHILIPS 4x	6,90	5,90	4,90
PHILIPS CD-R en CD-RW	7,99	6,99	5,99
PHILIPS CDRW voor audio	19,-	18,-	17,-

## CD-R 8x Media

FREECOM	TRAXDATA
700 MB, 80 Min.	650MB, 74 Min.
vanaf 10 st. 1,49	vanaf 10 st. 1,39
vanaf 50 st. 1,39	vanaf 50 st. 1,29
vanaf 100 st. 1,29	vanaf 100 st. 1,19



## STORAGE-ACCESSOIRES

Storage-Kasten	(U)SCSI	UW	U160
CD-ROM CASE	79,-		
OPTI LINE 1x	3,5" of 5,25"	64,-	
OPTI LINE 1x	5,25"	74,-	
FLEXI LINE 1x	3,5" of 5,25"	79,-	
ELITE TOWER 2x	5,25"	109,-	
ELITE TOWER 4x	5,25"	149,-	
ELITE TOWER 8x	5,25"	259,-	
OPTI LINE 1x	3,5"	89,-	
FLEXI LINE 1x	3,5" of 5,25"	99,-	
ELITE TOWER 2x	5,25"	129,-	
ELITE TOWER 4x	5,25"	179,-	
ELITE TOWER 8x	5,25"	299,-	
FLEXI LINE 1x	5,25"	129,-	
FLEXI-LINE 1x	5,25"	179,-	
FLEXI-LINE 1x	5,25"	249,-	

USB-accessoires	Fl.
ADVANCE USB-Link	79,-
ADVANCE USB LAN-connect	99,-
SITECOM USB-kaart 2-poorts PCI	49,-
SITECOM USB datalink	79,-
SITECOM USB-mini-hub 4-poorts	59,-
SITECOM USB-hub 4-poorts	79,-
SITECOM USB-hub 3-poorts (+1 ser en 1 parallel)	139,-
USB-hub 5-poorts	59,-
USB-hub 8-poorts	99,-

8/40x DVD-ROM	Fl.
LG DRD-8080B	
ATAPI, incl. PowerDVD	
239,-	



Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.

## PHILIPS ATAPI-CDRW-Recorder



**CDD-3610**  
2/2/6x, bulk

219,-



**CDD-3610**  
2/2/6x, Kit incl. 10 Philips CD-R media, kabel

259,-



**CDD-4201**  
4/4/24x, bulk

279,-



**CDD-4201**  
4/4/24x, Kit incl. 10 Philips CD-R media, kabel

319,-

## ALTERNATE en PC-Privé

Het gebruik van computers neemt nog steeds toe. Voor veel bedrijven een reden om middels een PC-Privé project het computergebruik onder haar medewerkers te stimuleren. Alternate kan u hierbij uitstekend van dienst zijn. Met onze flexibele instelling en scherpe prijzen levert Alternate u kwaliteitscomputers en componenten. Of het nu om de volledige organisatie van een project gaat of alleen om advies, wij staan voor u klaar. INTERESSE? EEN INFORMATIESET MET OFFERTE MAKEN WIJ GRAAG VOOR U!



**besteltelefoon**  
**0180-44 08 44**

**bestelfax**  
**0180-44 08 99**

# ALTERNATE™


COMPUTERVERSAND NEDERLAND

# E-IDE HARDDISKS

intern boxed voor  
U-66 / U-100  
+30,-

intern  
boxed  
+20,-

IBM	GB	ms/cache/RPM	FI.	FUJITSU	GB	ms/cache/RPM	FI.		
DTLA-305020	U-100	20,5	8 / 512 / 5.400	279,-	MPE3084AE	U-66	8,4	9 / 512 / 5.400	189,-
DTLA-305030	U-100	30,7	8 / 512 / 5.400	329,-	MPE3102FDB	U-66	10,2	9 / 512 / 5.400	219,-
DTLA-307030	U-100	30,7	8 / 2.048 / 7.200	399,-	MPE3153AT	U-66	15,3	9 / 512 / 5.400	239,-
DTLA-305040	U-100	41,1	8 / 512 / 5.400	429,-	MPE3153FDB	U-66	15,3	9 / 512 / 5.400	239,-
DTLA-307040	U-100	46,1	8 / 2.048 / 7.200	569,-	MPE3204AT	U-66	20,4	9 / 512 / 5.400	249,-
DTLA-307060	U-100	61,4	8 / 2.048 / 7.200	999,-	MPE3204FDB	U-66	20,4	9 / 512 / 5.400	259,-
DTLA-307075	U-100	75,0	8 / 2.048 / 7.200	1.299,-	MPE3204AH	U-66	20,4	8 / 2.048 / 7.200	329,-
					MPE3204AHF	U-66	20,4	15 / 2.048 / 7.200	349,-
SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	FI.	WD	GB	ms/cache/RPM	FI.		
ST310212A	U-66	10,2	10 / 512 / 5.400	209,-	WD64AA	U-66	6,4	9 / 2.048 / 5.400	0,0
ST315323A	U-66	15,3	10 / 512 / 5.400	209,-	WD75DA	U-66	7,5	15 / 2.048 / 4.500	189,-
ST320420A	U-66	20,4	8 / 512 / 7.200	329,-	WD84AA	U-66	8,4	9 / 2.048 / 5.400	0,0
ST320423A	U-66	20,5	9 / 512 / 5.400	249,-	WD205AA	U-66	20,5	9 / 2.048 / 5.400	249,-
ST330630A	U-66	30,6	8 / 2.048 / 7.200	419,-	WD205BA	U-66	20,5	9 / 2.048 / 7.200	329,-
MAXTOR	GB	ms/cache/RPM	FI.	WD307AA	U-66	30,7	9 / 2.048 / 5.400	319,-	
32049H3	U-100	20,4	9 / 512 / 5.400	259,-	WD450AA	U-66	45,0	9 / 2.048 / 5.400	399,-
52049H4	U-100	20,4	9 / 2.048 / 7.200	319,-	SAMSUNG	GB	ms/cache/RPM	FI.	
33073H4	U-100	30,7	9 / 512 / 5.400	319,-	SV2044D	U-66	20,4	8 / 512 / 5.400	249,-
53073H6	U-100	30,7	9 / 2.048 / 7.200	419,-	SV3064D	U-66	30,0	9 / 512 / 5.400	319,-
53073H4	U-100	30,7	9 / 2.048 / 7.200	429,-	2,5"	GB	ms/cache/RPM	FI.	
54098H8	U-100	40,9	9 / 2.048 / 7.200	519,-	IBM DJSA-232000	32,0	12 / 2.048 / 5.400	1.499,-	
94610H6	U-100	46,1	9 / 2.048 / 5.400	449,-	TOSHIBA MK6014MAP	6,0	13 / 1.024 / 4.200	329,-	
54610H6	U-100	46,1	9 / 2.048 / 7.200	549,-	TOSHIBA MK6015MAP	6,0	13 / 1.024 / 4.200	339,-	
96147H8	U-100	61,4	9 / 2.048 / 5.400	619,-	TOSHIBA MK1011GAV	10,5	13 / 512 / 4.200	379,-	
98196H8	U-100	80,0	9 / 2.048 / 5.400	799,-	TOSHIBA MK1016GAP	10,0	13 / 1.024 / 4.200	429,-	
QUANTUM	GB	ms/cache/RPM	FI.	TOSHIBA MK2016GAP	20,0	13 / 1.024 / 4.200	679,-		
Bigfoot	1,2	15 / 128 / 3.600	79,-	MICRODRIVES	MB	ms/cache/RPM	FI.		
Bigfoot	2,5	15 / 128 / 3.600	119,-	IBM DMDM-10340	34,0	15 / 128 / 4.500	649,-		
Fireball lct10	U-66	30,0	9 / 512 / 5.400	319,-	IBM DSCM-10512	51,0	15 / 128 / 4.500	999,-	
Fireball lct15	U-66	15,0	12 / 512 / 4.400	239,-	IBM DSCM-11000	100,0	12 / 128 / 3.600	1.399,-	
Fireball Plus LM	U-66	15,0	8 / 2.048 / 7.200	269,-					
Fireball Plus LM	U-66	20,5	8 / 2.048 / 7.200	339,-					
Fireball Plus LM	U-66	30,0	8 / 2.048 / 7.200	429,-					



# STREAMERS / BACKUP

intern  
boxed  
+20,-

Travan		intern	extern	DAT		intern	extern
HP Colorado	AT	8 GB	429,-	HP C1539A	SCSI	D052	1.099,-
HP Colorado	Parallel	8 GB	509,-	HP C1537A	SCSI	D053	1.429,-
HP Colorado	AT	14 GB	519,-	HP C5685	UW	D054	2.249,-
HP Colorado	Parallel	14 GB	609,-	SONY SDT9000	SCSI	D053	1.389,-
HP Colorado	AT	20 GB	589,-				
HP Colorado	Parallel	20 GB	669,-				
HP SureStore	SCSI	20 GB	819,-				
ADR-ONSTREAM		intern	extern				
D130 retail	AT	30 GB	499,-	DAT-tape	DD51	4 GB	1/10 per st. 6,40
DP30 retail	Parallel	30 GB	809,-	DAT-tape	DD52	8 GB	1/10 per st. 15,90
SC30e retail	SCSI	30 GB	1.249,-	DAT-tape	DD53	24 GB	1/5 per st. 32,-
SC50 retail	SCSI	50 GB	1.179,-	DAT-tape	DD54	40 GB	1/5 per st. 79,-
USB30 retail	AT	30 GB	879,-	DAT-reinigungsstape			14,90
SC50 bulk	SCSI	50 GB	1.149,-	Travan-tape	TR-4	8 GB	1/10 per st. 54,-
				HP Colorado-cartridge	14 GB	1/10 per st. 79,-	51,-
				HP Colorado-cartridge	14 GB	1/10 per st. 79,-	51,-
				HP Colorado-cartridge	20 GB	1/10 per st. 89,-	84,-
				ADR-cartridge	30 GB	1/10 per st. 79,-	74,-
				ADR-cartridge	50 GB	1/10 per st. 99,-	94,-
				ADR-reinigungsstape			89,-



# REMOVABLE-DRIVES

intern boxed +20,-

CASTLEWOOD				intern	extern	Diversen				intern	extern
Orb	AT	2,2 GB	319,-	*		NEC Zip	AT	100 MB	129,-		
Orb	SCSI	2,2 GB									
Orb	USB	2,2 GB									
						* Floppy drives					
						ALPS		1,44 MB		39,-	
						NEC		1,44 MB		34,-	
						SONY		1,44 MB		39,-	
						TEAC		1,44 MB		44,-	
						* LS/2+ (Double-Speed)		1,44 / 120 MB		139,-	
						Media					
						* Diskettes		120 MB	1/10 per st.	19,-	18,-
						Orb CASTLEWOOD		2,2 GB	1/5 per st.	79,-	74,-
						Click! IOMEGA		40 MB	1/10 per st.	29,-	27,-
						Zip FUJII		100 MB	1/10 per st.	19,-	18,-
						Zip FUJII		250 MB	1/10 per st.	39,-	36,-
						Zip IOMEGA		100 MB	1/10 per st.	23,-	21,-
						Zip IOMEGA		250 MB	1/10 per st.	42,-	39,-
						Zip IOMEGA		2,0 GB	1/5 per st.	199,-	189,-
						* incl. media					
Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.											

\* incl. media  
Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.

### EXTERNE USB-DRIVES

Direct leverbaar!  
\*voor FI. 200,- extra krijgt u uw gekochte IDE-harddisk of ATAPI-CD-ROM in een externe USB-behuizing, direct aan te sluiten op de USB-poort. Incl. inbouw en kabel.

**200,-\***



intern boxed +20,-/40,-

U-SCSI HARDDISKS				intern	extern
IBM	GB	ms/cache/RPM	intern	extern	
DDRS-39130U	9,1	8 / 512 / 7.200	449,-	599,-	
DGHS-39110	9,1	7 / 1.024 / 7.200	459,-	609,-	
DNES-318350	18,3	7 / 2.048 / 7.200	799,-	949,-	
SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	intern	extern	
ST43400N	2,9	10 / 512 / 5.400	99,-	269,-	
525 SCSI					
ST410800N	9,0	11 / 1.024 / 5.400	249,-	419,-	
525 SCSI					
ST51550N	4,3	8 / 512 / 7.200	269,-	419,-	

### U2W-SCSI HARDDISKS

Alle externe systemen die wij in een externe kast aanbieden zijn inclusief kabels en terminator.

IBM	GB	ms/cache/RPM	intern	extern
DNES-309170	9,1	7 / 2.048 / 7.200	459,-	759,-
DMVS-36	36,7	5 / 2.048 / 10.000	1.499,-	1.809,-
DMVS-18	18,3	5 / 8.192 / 10.000	1.099,-	1.399,-
DMVS-36	36,7	5 / 8.192 / 7.200	1.699,-	1.999,-

intern boxed +80,-

U160-SCSI HARDDISKS				intern boxed +80,-
QUANTUM	GB	ms/cache/RPM	intern	extern
Atlas IV	9,1	7 / 2.048 / 7.200	399,-	899,-
Atlas V	9,1	6 / 4.096 / 7.200	409,-	709,-
Atlas V	18,4	6 / 4.096 / 7.200	799,-	1.099,-
Atlas V	36,7	6 / 4.096 / 7.200	1.599,-	1.899,-
Atlas 10K II	9,2	5 / 8.192 / 10.000	669,-	969,-
Atlas 10K II	18,4	5 / 8.192 / 10.000	1.099,-	1.399,-
Atlas 10K II	36,7	5 / 8.192 / 10.000	1.799,-	2.099,-
SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	intern	extern
ST39236LWV	9,1	6 / 4.096 / 7.200	619,-	919,-
ST318436LWV	18,3	6 / 2.048 / 7.200	819,-	1.119,-
ST318436LWV	18,3	6 / 4.096 / 7.200	879,-	1.189,-
ST318451LWV	18,3	4 / 4.096 / 15.000	1.399,-	1.699,-
ST318451LWV	18,3	4 / 16.384 / 15.000	1.449,-	1.749,-
ST336704LWV	36,7	5 / 4.096 / 10.000	1.549,-	1.849,-
ST173404LWV	73,4	6 / 4.096 / 10.000	2.899,-	3.199,-


### IBM DTLA IDE-Harddisks

**307030 30,7 GB**  
U-100, 8 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM **399,-**

**307045 46,1 GB**  
U-100, 8 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM **569,-**

**307060 61,4 GB**  
U-100, 8 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM **999,-**

**307075 75,0 GB**  
U-100, 8 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM **1.299,-**



Een nieuwe drive monteren was altijd een ondankbare taak, maar nu niet meer! Het kan ook eenvoudig: met ons „storage-in-the-box” systeem wordt de drive-montage kinderspel. Wij leveren al onze storage producten (harde schijf etc.), die in deze advertentie staan compleet met montage materiaal, kabels, schroeven en een handleiding. En dat slechts voor 20 gulden meerprijs (f30,- voor U-66/U-100, f40,- voor UW-SCSI en f80,- voor U2W-SCSI). Alles in een box. Buitengewoon eenvoudig: UITPAKKEN - MONTEREN - STARTEN!

# GELEVERD!\*\*

\*\*indien voorradig





Georg Schnurer, Andreas Stiller,  
Michael Janßen

# Onder Processoren

## Tussen hamer en Intel

**Met sledgehammer wil AMD volgend jaar op de markt voor 64-bit-cpu's haar slag slaan. En, omdat de eerste klap een daalder waard is, worden nu al de details over de architectuur bekend gemaakt. Maar ook Intel probeert een klap uit te delen, desnoods met behulp van de rechter. Daarnaast slaagt Transmeta erin om nieuwe afnemers te vinden.**

Laten we meteen beginnen met het belangrijkste detail van de Sledgehammer. AMD neemt afscheid van het DIY en de op het microprocessorforum 1999 aangekondigde floating point ontwikkeling TFP. In plaats daarvan komt toch de SSE2 van Intel. Mettertijd zal dan waarschijnlijk ook de eigen multimedia-uitbreiding 3DNow! opgeofferd worden voor de compatibiliteit.

Deze beslissing is nog zo nieuw dat er in de door AMD openbaar gemaakte documentatie [1] over de 64-bit-architectuur nog niks over SSE2 te vinden valt. En ook 3DNow! werd hierin helemaal niet genoemd.

### 64-bit-operaties

De TFP-operaties zouden met drie operatoren werken (op1 = op2 (x) op3, net als bij de PowerPC of de Itanium). Daarentegen is SSE2 voor slechts twee operatoren (op1 = op1 (x) op2) gespecificeerd. Maar SSE2 kan wel met acht registers (128 bit per register) twee operaties, die met 2 woordbreedtes werken, tegelijkertijd uitvoeren. Dit is echter nog steeds minder nauwkeurig dan de oude x87-FPU, want die had intern 80 in plaats van de 64 bit van SSE2. 64 bits voldoen echter nog steeds aan de IEEE754-eisen.

Acht XMM-registers zijn nogal karig voor een 64-bit-server. Zo biedt de FPU van de Ita-

nium er bijvoorbeeld 128. Gelukkig dus maar dat AMD voor de 64-bit-modus de hoeveelheid registers naar 16 verhoogd heeft. In de compatibele 32-bit-modus ('Legacy Mode') is daarentegen alles compatibel gehouden met de Pentium 4, naast de 3DNow-commando's die ter beschikking staan. Deze commando's zijn door de vaardigheden van SSE2 echter eigenlijk overbodig geworden.

AMD heeft in de Sledgehammer de 64-bit-modus van een registeruitbreiding voorzien (net als Intel bij de 32-bit-386-cpu introductie). Zo heten de lange 64-bit-registers rax, rbx... (de lange 32-bit-helft kan daarbij als eax, ebx... worden aangesproken). De adressen van het lage woord zijn dus ax, bx.... De vier rekenregisters ax, bx, cx, dx kunnen zoals gewend in de Low/High Byte worden onderverdeeld (al/ah, bl/bh...).

Nieuw is dat nu in de andere registers si, di, bp en sp het Low Byte direct benaderd kan worden (sil, dil, bpl, spl). Naast de acht General Purpose Registers (GPR) biedt de iA32 nog eens acht extra registers (R8...R15) aan.

De 16 AMD-registers maken natuurlijk veel minder indruk dan de 128 bij Intel's iA64, maar de twee architecturen zijn moeilijk te vergelijken omdat het "Explicit Parallel Instruction Computing" (EPIC) van Intel geen trucjes zoals out-of-order berekeningen of Register-Rena-

ming kent (en daardoor dus ook veel meer registers nodig heeft).

Jammer eigenlijk dat de operatiecodes van de 32-bit-modus en 64-bit-modus niet compatibel zijn. Daardoor kunnen immers in de 32-bit-modus de 64-bit-registers en de extra XMM-registers niet benaderd worden.

### Verdelen en heersen

In de 64-bit-modus bestaan geen segmenten meer (althans niet voor code (CS), gegevens (DS, ES) en stack (SS)), dat wordt dus aan het OS overgelaten. De segmentdefinities bestaan nog wel, maar deze worden door de cpu vrijwel altijd genegeerd. Voor de attribut-flags heeft AMD dus nog een "Long"-flag moeten bijvoegen om de cpu in Legacy of Long Mode te kunnen benaderen. Omdat segmenten echter soms toch heel erg handig zijn levert AMD er desondanks twee gratis bij. Namelijk FS en GS (alleen met offset dus zonder limiet en attributen). De programmeur kan dan dus gewoon met 64-bit's pointers werken. Nou ja, echte 64 bit's zijn het nog niet want de eerste versie van de hamer werkt maar met 48 bit virtuele adressen en een fysiek adresgebied van 40 bit (1 terabyte). De niet gebruikte bit's moeten gelukkig allemaal met nullen (of met enen) worden gevuld. Hiermee wil AMD onnozele trucjes voorkomen. Programmeurs gebruiken dergelijke "lege" bit's immers graag voor hun eigen doeleinden. Dit gebeurde bijvoorbeeld (in de paleolithische tijd van de x86) toen Microsoft de wraparound van de 8086 aan de 1-MB-grens als een soort vlag gebruikte, waardoor later de A20-Gate ontstond om die wraparound alsnog te blijven simuleren.

De door AMD gebruikte architectuur lijkt heel erg op de Pentium-architectuur, waardoor oude 32-bit-besturingssystemen makkelijker naar 64 bit kunnen worden geporteerd. Bij de Itanium wordt immers een compleet nieuwe geheugenadressering gebruikt.

Het grote voordeel van de Sledgehammer ligt zeker in het gebruik van SSE2. De Itanium heeft het namelijk nog niet geïntegreerd. Intel wil SSE2 pas

in de McKinley inbouwen.

Het is sowieso nog maar de vraag of er genoeg besturingssysteemproducenten voor de x86-64 gaan kiezen. Alleen Sun heeft immers in het begin een Solaris voor x86-64 aangekondigd. Maar, op de laatste Linux World waren er veel positieve signalen te horen. Veel Linux-ontwikkelaars en ook RedHat, SuSE en anderen gaven aan de x86-64 te willen ondersteunen. Microsoft, IBM en Novell hebben daar nog geen uitspraken over gedaan. Ook bij Compaq was het nog stil.

### Rechtszaken

Intel schijnt dezelfde weg te willen volgen als Rambus Inc. Nadat Intel gedwongen was de 1.13-MHz-cpu terug te roepen omdat er fouten in zaten, hebben ze een rechtszaak tegen VIA aangezwengeld. Volgens de aanklacht zou VIA met de chipsets KX133 en KT133 het intellectuele eigendom van Intel schenden. Wat een Athlon-chipset nou precies met Intel-patenten te doen heeft kon of wilde Intel helaas niet vertellen.

VIA daarentegen doet nonchalant en betwist de verwijten. AMD's cpu gebruikt immers een andere processorbus dan de door Intel gepatenteerde GTL+, en de andere bussystemen zoals AGP of PCI zijn open systemen die iedereen zonder licentiekosten kan gebruiken. Het enige wat overblijft voor de discussie zou dan de PC133-bus zijn, maar dat is nou net een door de JEDEC gestandaardiseerde bus, die bovendien onder leiding van VIA werd ontwikkeld. Misshien wil Intel alleen maar de producenten van moederborden ervan overtuigen om geen VIA-chipsets te gebruiken, maar of die tactiek succes heeft valt nog te bezien. Rambus begint nu toch ook te merken dat fabrikanten dit soort tactieken niet erg waarderen.

Hoewel het er in het begin nog uitzag alsof de producenten van SDRAM bakzeil haalden, schijnt het tij te keren. Micron en Hyundai hebben inmiddels Rambus aangeklaagd omdat deze ongeldige patenten zou gebruiken en de Amerikaanse antitrust-wetten schendt. Als de rechter tegen Rambus oordeelt,



blijft dit zeker niet zonder gevolgen voor het bedrijf, maar liefst 37 procent van de inkomsten worden uit deze licenties gehaald. Rambus probeert ondertussen terug te slaan: het vroeg de International Trust Commission ITC om de invoer van Hyundai-producten in de VS te verbieden.

Ook Broadcom, specialist voor netwerken met hoge snelheid, werd aangeklaagd. Volgens een rechtszaak die bij het rechtshof in Delaware is ingediend worden er maart liefst vijf patenten uit de gebieden van netwerktechnologie, chipbehuizingen en videocompressie door Broadcom onrechtmatig gebruikt.

### Toekomst

De Pentium 4 werd door Intel voor eind oktober aangekondigd. Voor die tijd moet er nog een nieuwe stepping uitkomen, de momenteel beschikbare

prototypes beschikken over "Step 4". Onze metingen hiermee zijn nogal uiteenlopend. Het Mandelbrot(-figuur) wordt nogal langzaam gebakken terwijl de voor de Pentium 4 geoptimeerde Swim-Benchmark daarentegen uit de SPECfr2000-Suite ploft. En dat bij een geheel nieuwe architectuur die zeker nog over potentie beschikt. Meer verraden we er nog niet over.

Voor de volgende stappen ziet de roadmap van Intel er nogal interessant uit, ook al werd deze niet door Intel maar door InQuest nog voor het IDF bekend gemaakt. Deze ziet een opvolger voor de Pentium III in 0.13µm-technologie (codenaam Tualatin) in Q2/2001 beschikbaar komen. De Tualatin moet dan in PGA370 met misschien zelfs een grotere cache dan de Coppermine uitkomen met een Front Side Bus van 200 MHz. De erbij horende chipset Almador is voor SDRAM en zal

volgens Bert McComas van InQuest ook voor DDR-SDRAM geschikt zijn. Dit is in tegenpraak met de uitingen van Intel zelf: zij zouden DDR-SDRAM voorlopig alleen voor servertoepassingen willen gebruiken.

Wat er met de Celeron gaat gebeuren is nogal onduidelijk. Niet van Intel zelf maar uit de specificaties van de BIOS upgrades van ABIT voor de BF6 en BE6 moederborden blijkt dat er een nieuwe Celeron-generatie gaat uitkomen (met een 133 MHz Front Side Bus). Er is nog geen 100 MHz FSB Celeron, het blijft dus afwachten wat er gaat uitkomen.

Voor de opvolger van de Pentium 4 in 0.13µm-technologie (codenaam Northwood, Q3/2001) moet ook een opvolger op de Tehama-chipset (Tehama-E) gemaakt worden. Deze zal dan ook over een nieuwe hub (ICH3) beschikken, die USB 2.0 ondersteunt. Northwood, die misschien zelfs de 2 GHz-grens kan kraken, komt

dan ook in een nieuwe verpakking (478-pin-PGA) en dus alweer met een nieuwe socket. Een andere nieuwe socket is voor de Foster aangekondigd: 603 pins.

De Crusoe van Transmeta werkt daarentegen nog steeds met een al bekende socket. Deze gebruikt Sony in een van hun notebooks. De Vaio PCG-C1VE, die slechts 1 kg zwaar is, werkt met de standaard-batterij maar 2.5 uren. Daar hadden we meer van verwacht. Met een optionele Li-ionen-accu kan dat tot vier uur uitgebreid worden. In de herfst moet dit apparaatje op de markt verschijnen. Een prijs is nog niet bekend.

### Literatuur

[1] [http://www.amd.com/products/cpg/64bit/pdf/x86-64\\_overview.pdf](http://www.amd.com/products/cpg/64bit/pdf/x86-64_overview.pdf)

ct

# Met een goed team komt u een heel eind...

met ons erbij nog veel verder.

**Wij maken uw informatie-intensieve veldwerk makkelijker, foutloos en snel**

**Kolya Mobile Computing biedt u:**

- Integreren van Windows®CE - apparaten in bestaande informatie systemen
- Ontwikkeling Windows CE software op maat
- Implementatie van data-uitwisseling tussen Handheld/Pocket-PC's en uw informatie systemen.
- Integreren van data-uitwisseling tussen PC en Windows CE-apparaten op basis van XML-documenten

**Kolya**  
mobile computing

Kolya Mobile Computing [Mobile computing-oplossingen binnen bestaande netwerken en processen] Postbus 398 6500 AJ Nijmegen Tel: (024) 373 47 58 Fax: (024) 373 47 57 E-mail: [info@kolyasoft.nl](mailto:info@kolyasoft.nl) [www.kolyasoft.nl](http://www.kolyasoft.nl)





Dr. Harald Zaun

# Het uur van de bio-informatica

Wereldcongres Biotechnology 2000 in Berlijn

**Huxleys' anti-utopie over menselijke klonen, verwoord in zijn roman 'Brave New World', is na 70 jaar een van de grote risico's geworden van het moderne geloof in technologie. Welke richting de biotechnologie zal inslaan, werd op het wereldcongres duidelijk. Dit vond voor de elfde keer plaats, dit keer in september in Berlijn.**

Aan deze steeds op een ander continent gehouden vergadering, die door de Dechema, het genootschap voor Chemische techniek en biotechnologie werd georganiseerd, namen meer dan 3700 mensen uit 71 landen deel. De thema's die aan bod kwamen, waren onder andere moleculaire en cellulaire werktuigen, toegepast genomenonderzoek en bio-engineering. Hierbij werden ook toepassingen op het gebied van geneeskunde, farmacie landbouw, voedingsmiddelen en milieu besproken, evenals ethische en juridische aspecten.

Tegelijkertijd richtte de aandacht van de vele onderzoekers zich ook op een relatief jonge discipline, die sinds de volledige ontdekking van het menselijke genoom (genoom= het geheel van alle genen van een organisme) een sleutelpositie overtuigt: de bio-informatica.

De nieuwe discipline slaat een brug tussen de informatica en de biomedische wetenschap. Vooral farmaceutische bedrijven profiteren hier op dit moment van. Men kan namelijk met behulp van bio-informatica en genomenkennis nieuwe biomarkers beter als doelmoleculen identificeren voor de ontwikkeling van nieuwe medicijnen. Daarbij moeten de nieuwe werkzame stoffen de patiënten niet alleen behandelen, maar ook diagnoses en prognoses van ziekten mogelijk maken.

**Zo presenteert zich een gensequentie op het beeldscherm**

## Bio-bits & bytes

De analyse van de kleinste DNA-polymorfismen, de zogenaamde SNP's (single nucleotide polymorphism), leidt tot een individuele risicoprognose voor bepaalde ziekten. SNP's zijn varianten van de nucleotiden in de genen. Deze zijn verantwoordelijk voor kleine verschillen tussen individuen en bepalen welke kleur haar we hebben, voor welke ziektes we aanleg hebben en hoe we op bepaalde medicijnen reageren. Het wordt geschat dat het menselijke genoom 3,2 miljard chemische basen heeft. De inhoud van het boek des levens bestaat dus uit 3,2 miljard tekens. Deze zijn echter opgebouwd uit maar vier 'letters', de

basen A, C, G, en T. Gemiddeld is een van deze 500 nucleïnezuurcomponenten bij elk mens anders. En juist deze afwijkingen bepalen de individualiteit.

Om deze individuele afwijkingen respectievelijk kenmerken precies te achterhalen, is er behoefte aan zeer hoogwaardige computertechniek en creatieve software. Niet in de laatste plaats omdat genomisch onderzoekers bij de ontsluiting en systematisering van genen enorme bergen gegevens moeten verwerken.

Een van de mensen die de ontwikkeling van medicamenten bewust forceert, is dr. George Poste, CEO van Health Technology Networks. Volgens hem zal de informatietechnologie een grote invloed hebben op de toekomst van de moleculaire medicinale wetenschap.

"Het komende decennium vereist een oplossing voor de grote uitdagingen die zich voordoen bij het aanleggen van grote databases en het maken van technieken voor gegevensbeoordeling. Om de complexiteit van hogere organismen te begrijpen en om te karakteriseren hoe genetische regelmechanismen biologisch evenwicht en pathologische toestanden veroorzaken, zullen we nieuwe algoritmen voor de genetische eigenschappen van populaties moeten maken om de correlatie tussen genen en ziektes te verhelderen. Dit is tevens van belang voor het maken van een indivi-

duële risicoanalyse voor genetische ziekten".

Dankzij de doorwrochte methoden van het genomenonderzoek, vooral op het gebied van de automatisering van de sequentievorming en de enorme vooruitgang in de bio-informatica, zou volgens de wetenschappers al in de nabije toekomst een totale sequentie van genomen van willekeurige organismen gemaakt kunnen worden. Met behulp van de bio-informatica zouden biologen dan binnen afzienbare tijd toegang hebben tot kennis van volledige genetische gegevensregels. Deze kunnen van groot belang zijn bij het verklaren van erfelijke- en volksziekten. Ook de ontwikkeling van nieuwe therapieën is erg gebaat bij deze technologie.



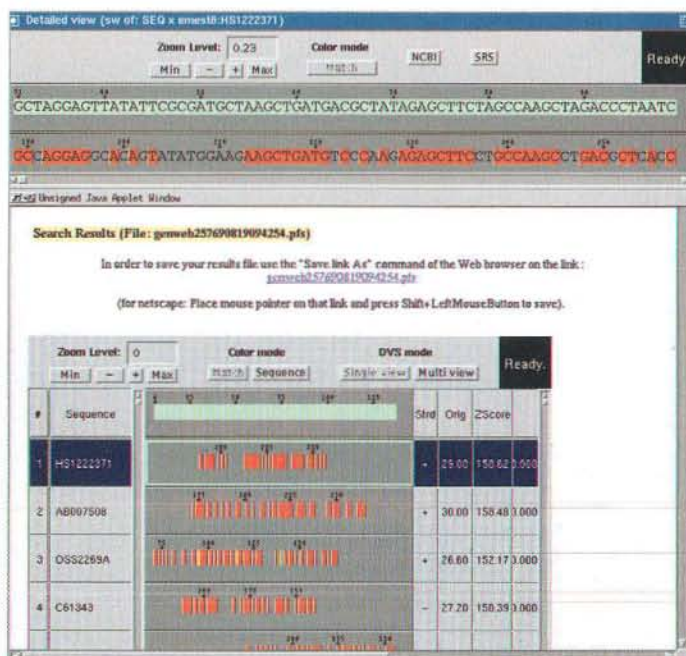
**De Dechema e.V. werft met een omvangrijke internetsite en met het steeds terugkerende logo ook al leerlingen van de verschillende universiteiten.**

## Van in vitro tot silicio

Het is nog niet duidelijk hoe de omgang met menselijke genomegegevens er uiteindelijk uit zal zien. Op de conferentie in Berlijn werd er ook gediscussieerd over de maatschappelijke consequenties van deze nieuwe kennis en de toepassing in de bio-industrie. De IJslandse bevolking heeft er bijvoorbeeld in toegestemd dat 'hun' genome voor wetenschappelijke doeleinden gebruikt wordt. Dat is nuttig, omdat de IJslandse bevolking door hun lange isolatie zeer homogeen is. Het wordt echter wel aan het individu overgelaten of er een correlatie wordt gelegd tussen het genome en zijn of haar medische geschiedenis.

De bio-technologie heeft op basis van experimenten bewezen constructief te zijn. Proeven die eerst alleen in reageerbuis (in vitro) of bij levende wezens (in vivo) konden worden doorgevoerd, kunnen nu ook worden gesimuleerd met computers (in silicio).

Hoe breed het spectrum van de bio-informatica ook mag lijken, een ding is zo goed als zeker: wat in Huxleys' *Brave new world* nog pure sciencefiction was, dreigt heel binnenkort science te worden.







## Gezocht: energieke ICT-ers

Logica zoekt energieke ICT-specialisten die  
C++, Unix, Visual Basic, Oracle of Windows NT in de vingers hebben.

Neem contact op met Erika Gerrits: 010 206 1111 of 06-2255 89 84. E-mail kan natuurlijk ook: [jobs-nl@logica.com](mailto:jobs-nl@logica.com)

[www.logica.nl](http://www.logica.nl)  
[jobs-nl@logica.com](mailto:jobs-nl@logica.com)

Always a step ahead



Logica opereert internationaal en heeft nederlandse vestigingen in o.a. Amsterdam, Apeldoorn, Groningen, Leidschendam, Maastricht en Rotterdam



## Vuilnisbiotransistor

Bij het maken van computerchips zijn wetenschappers van de National Science Foundation op micro-organismen gestoten, die alle reinigingspogingen van de onderzoekers konden weerstaan. De microbe-verontreinigingen waren zowel tegen UV-licht als tegen oxidatiemiddelen bestand. Uit nader onderzoek bleek, dat tijdens de chipbehandeling met zeer zuiver water een beetje ger-

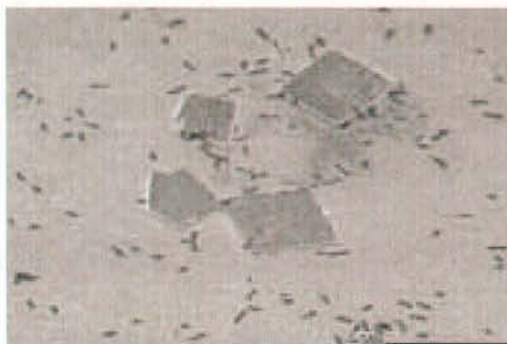
maniumoxide van het halfgeleiderkristal loskomt. Tijdens het drogen kristalliseert dit oxide op de microbe en vormt op die manier een ondoordringbare bescherm laag voor verontreinigingen. De wetenschappers hopen nu, dat de halfgeleiderbacteriën gebruikt kunnen worden voor het bouwen van bio-transistors.

De basis voor een computerchip is het halfgeleidermateriaal

silicium; snelle chips worden echter ook vaak van germanium gemaakt. Via de vier valentie-elektronen op de buitenste schaal maken de halfgeleideratomen kristalverbindingen, die in eerste instantie helemaal niet geleiden. Pas als er gericht in het kristallijne basismateriaal 'stooraatomen' worden ingebracht (dotering), wordt de geleidende kracht van het materiaal groter. De doteerstoffen hebben ofwel vijf valentie-elektronen of maar drie elektronen. In een kristalverbinding

met silicium staat in het eerste geval een valentie-elektron voor het transport van elektronen ter beschikking, bij drie Valentie-elektronen blijft in de buitenste schaal een plaats vrij, men spreekt dan van gatentransport (de vrije elektronen springen van gat naar gat, waardoor het lijkt alsof de gaten in tegengestelde richting bewegen).

Met de gevonden microbeverontreinigingen laat zich de elektronenstroom in de halfgeleider gericht beïnvloeden. Het bio-materiaal zou hierbij als doteermateriaal kunnen worden gebruikt, omdat het onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld lichtinval, elektronen voor het geleidingstransport vrijgeeft. Hoe sterker het licht, des te meer elektronen er voor het geleidingstransport ter beschikking staan. Met de bio-chips zou je daarom een van de fundamentele problemen van de Biophotonic kunnen oplossen, namelijk de omzetting van optische signalen in elektrische signalen van een halfgeleider.



De organische residuen aan het oppervlak zijn bedekt met een bescherm laag. Die bestaat uit vrijwel perfect gekristalliseerde atomen van de halfgeleider.

## IBM-quantumcomputer uit vijf qubits

De onderzoekers van IBM bouwden uit vijf fluoratomen, die allemaal bij een molecuul horen, een quantumcomputer ([www.research.ibm.com/resources/news/20000815\\_quantum.html](http://www.research.ibm.com/resources/news/20000815_quantum.html)). Elk fluoratoom dient als hardware voor een qubit, het quantummechanische equivalent van een bit. Om een meetbaar signaal te verkrijgen, zwemmen ontelbare van deze moleculen in een vloeistof. De kernen van de vijf atomen zijn het hart van de quantumcomputer. Ze worden met korte radiofrequentiepulsen gestimuleerd, waarna de onderzoekers met een methode die veel weg heeft van de methode van een magnetische resonantie tomograph de reactie meten. Het molecuul is zo samengesteld, dat de atoomkernen op eenvoudige wijze met elkaar in wisselwerking staan en zo een quantumregister vormen. Een qubit neemt niet alleen de logische toestand 1 of 0 aan, maar beide toestanden tezamen. Een register uit vijf qubits bevat daarmee tegelijkertijd alle toestanden. Waar een traditionele computer met een 5-bit-

register 32 doorgangen voor nodig heeft, handelt een 5-qubit-computer met slechts één enkele rekenkundige bewerking af. Het voorbeeld geeft zeer vereenvoudigend een indicatie van wat een quantumcomputer in zijn mars heeft.

Maar de quantumconstructie heeft ook zijn nadelen. De spookachtig aandoende toestandsmengelmoe van een qubit blijft – even afgezien van storingen van buitenaf – slechts intact tot het moment waarop er een meting wordt doorgevoerd. Daarna verandert het in een elendig bit met een vaste 1 of 0. Om te voorkomen dat de rekenperformance van de quantumcomputer met de meting van het resultaat in rook opgaat, zijn er algoritmes nodig, die een vraagstuk zo aanpakken dat een enkel resultaat aan het einde alle oplossingen omvat.

De onderzoeksgroep van IBM onder leiding van Isaac L. Chuang in San José heeft hier heel knap werk verricht, ze konden namelijk met succes een algoritme in hun quantumcomputer implementeren, waar de ou-

dere quantumcomputers niet mee uit de voeten konden. Wetenschapper Shor bedacht dit algoritme enkele jaren geleden af. Hierbij gaat het erom de onbekende periodiciteit van een wiskundige functie  $f(x)$  te vinden met  $f(x) = \pi^x(y)$ ;  $x$  is de orde van de permutatie  $\pi$ .

De wetenschappers beschrijven dit probleem met een scenario dat uit een groot aantal kamers met een in- en een uitgang bestaat. De kamers zijn door eenrichtingswegen die er at random werden neergelegd met elkaar verbonden. De opgave is nu het kleinst mogelijke aantal wegen te vinden om vanuit een kamer te vertrekken en weer bij het startpunt uit te komen. Dit cijfer is de gezochte orde, hiermee is de periodiciteit bekend.

Wat heel theoretisch klinkt, wordt in de cryptografie concreet toegepast en kan een bedreiging vormen voor bestaande versleutelingsmethodes. Maar voor het zover is zal het nog wel even duren. Het aantal toestanden moet namelijk twintig tot veertig bedragen voordat de computer van een onderzoeks-

in een rekenapparaat verandert. Hoe en wanneer dat gerealiseerd zal worden weet op het moment niemand.

Of de IBM-computer daadwerkelijk 'the world's most advanced quantum computer' is, zoals groots beweerd wordt, is omstreken. Het gerenommeerde vakblad Physical Review A publiceerde in juli al een artikel waarin een onderzoeksconsortium de eerste quantumcomputer uit vijf qubits (c't 9/2000, p. 22) voorstelde, eveneens met vijf atomen in een zelfgemaakt molecuul. Een ander experiment van een onderzoeksgroep aan de universiteit Michigan in Ann Arbor liet zelfs acht toestanden in een enkel atoom zien. In plaats van met verschillende qubits werkt deze computer zeggend met een qubyte.



De quantumcomputer in een reageerbuis



## Nieuwigheidjes van Nvidia

Onbevestigde bronnen hebben het over een eigen Northbridge-ontwikkeling door Nvidia, de grafische specialist voor moederborden. Deze zou over geïntegreerde grafische functies beschikken, die op de GeForce-2-MX-chip zijn gebaseerd. De Bridge moet in het eerst kwartaal van 2001 in versies voor Intel-cpu's en AMD's Athlon-familie uitkomen en zowel SDRAM als DDR DRAM ondersteunen. Er zijn ook in samenhang met de door Microsoft aangekondigde spelconsole X-Box aanwijzingen dat Nvidia zijn ontwikkelingsca-

## TwinView bij Gainward

In de "Golden Sample"-serie grafische kaarten met verbeterde prestaties, biedt Gainward de "CardExpert GeForce 2 MX Twin View" aan. De kaart beschikt over een tweede monitor en tv-uitgang en kan de Windows-desktop naar een tweede scherm uitbreiden. De tweede uitgang is echter beperkt tot 1280 x 1024 pixels bij 75 Hz. Een van de bijzondere capaciteiten is het be-

paciteiten op nieuwe gebieden uitbreidt. Ze willen naast de grafische chip eventueel ook een interface-onderdeel met geluidsfuncties gaan leveren.

Bovendien breidt Nvidia zijn grafische chip-palet uit met de GeForce 2 Pro. De precieze specificaties daarvan zijn echter nog niet duidelijk. De 3D-chip wordt waarschijnlijk met een iets sneller geheugen gecombineerd en komt dan qua prestatie tussen de GeForce 2 GTS (333 MHz gegevenssnelheid) en de GeForce 2 Ultra (460 MHz gegevenssnelheid) uit. Elsa wil de nieuwe chip bijvoorbeeld niet gebruiken.

drijf in de 'Application Exclusive' modus. Hiermee kun je een toepassing op een of op twee schermen laten draaien. Een andere bijzonderheid is "Application Zoom". Hierbij dient het tweede scherm voor het weergeven van vergrotingen, als je gedetailleerd moet werken. Daarnaast kan je virtuele desktops voor het weergeven van hoge resoluties op kleine monitoren gebruiken. De kaart zal voor ongeveer 450 gulden in de winkels liggen.

## Grafische kaart met tv-tuner

Op de Mar-vel G450 eTV combineert Matrox een grafische kaart met een voor stereo geschikte TV-tuner. De tunersoftware omvat naast een teletextweergave ook een compressieprogramma (Matrox PC-VCR 2.0), om tv- of externe videosignalen in MPEG-2-formaat op programmeerbare tijden op de harde schijf op te slaan. Voor een goede kwaliteit heb je echter wel een hoogwaardig systeem nodig, bijvoorbeeld een Pentium III-cpu vanaf 500 MHz. Parallel met een live-sigitaal kan de kaart een opgenomen video als "picture in picture" weergeven. Een uitgestelde weergave van hetzelfde programma is ook mogelijk (Timeshifting). Voor de bewerking staat Ulcads Software Videostudio 4.0 ter beschikking. Die kan naast MPEG2 ook ASF (Advanced



Streaming Format), Quick Time-clips of Real Video-formaat wegschrijven. Bovendien hoort er een dvd-software-player bij. De grafische kaart beschikt over 32 MB geheugen en twee uitgangen (Dual Head). Hiermee kun je een extra monitor of tv aansluiten. Het tweede visuele apparaat kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het op een volledig scherm vertonen van video's. De prijs zal waarschijnlijk, vanaf het midden van november leverbaar, rond de 750 gulden bedragen. **ct**

## Computergerust idee

Voor de particuliere en de zakelijke markt.

- Netwerk consultancy
- Flexibele service provider
- Pc Privé Project
- Werkplek inrichting
- Thuiswerkplek advies en inrichting



Gijsbrecht van Amstelstraat 210-212 (vanaf 14 oktober)  
 Telefoon: 035 - 6214111  
 Fax : 035 - 6214440  
 e-mail : [info@hightectoday.nl](mailto:info@hightectoday.nl)



Wien Feitz en Georg Schnurer

# Schaap in wolfskleren

## 1Ghz Hema-pc getest

**Voor de Hema-pc is uitgebreid geadverteerd in de dagbladen. Volgens de Hema was er zelfs sprake van een heuse aanbieding: de in onze c't-kooptest bestelde 1 GHz versie zou geen f 5476,- kosten, maar 'slechts' 4999 gulden. Van de belofte levertijd (3 dagen) klopte echter geen barst. Of het wachten de moeite waard was?**

In de winkel blijkt de pc niet op voorraad, maar er wordt in de folders duidelijk de verwachting gewekt dat er een leveringstermijn van drie dagen geldt. Dat verbaasde ons al, omdat er ten tijde van de koop (31 augustus), in geen velden of wegen een socket 370 gigahertz CPU te bekennen was. Maar goed we hebben natuurlijk het volste vertrouwen in de Hema.

Al snel blijkt dat ook de Hema haar beloften niet waar kan maken want op de volgende dinsdag is er nog steeds geen sprake van een pc. Volgens het Hema-personeel had de fabrikant een dag vertraging opgelopen "omdat er zo veel vraag naar is". Maar, als compensatie voor de vertraging willen ze hem best thuis bezorgen – erg

netjes dus. Op donderdag begint het gerommel en maakt het personeel zich serieus ongerust: immers de pc moet nu toch echt komen. De fabrikant (Sky Computers) wordt gebeld en die beweert stellig dat hij de bestelfax niet heeft ontvangen, terwijl de Hema hem toch echt donderdagavond heeft doorgefaxt. Het personeel van het filiaal is uiterst vriendelijk en gelukkig even "gefrustreerd" als wij.

Vrijdag belt vervolgens de directeur van Sky met de mededeling dat de pc niet geleverd kan worden, en hij zelfs geen Gigahertz-processor in huis heeft. Intel heeft verstek laten gaan en kan geen enkele PIII socket 370-processor leveren. De pc's kunnen dus pas de dins-

dag daarop uitgeleverd worden: ruim twee en een halve week na dato: hoezo drie dagen?

Tijd dus om maar eens de persvoorlichter van de Hema aan de tand te voelen over wat de Hema hier nou eigenlijk van vindt. De heer van Bakkum van Vendex (persvoorlichter) deelt vriendelijk en beslist mee dat de Hema dit allemaal erg vervelend vindt en dat het de fout van de leverancier is. "Wij kunnen er niets aan doen als de leverancier zich niet aan zijn woord kan houden." En, Sky zou de leveringstermijn nog wel gegarandeerd hebben.

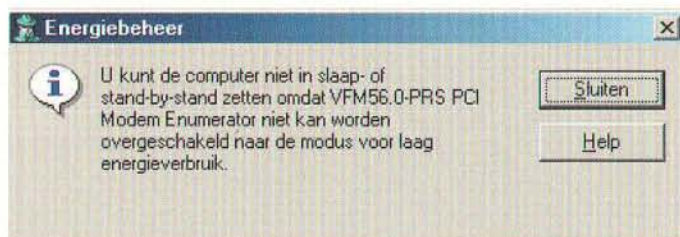
Maar niet getreurd, er wordt een "op de voor de Hema typende wijze" oplossing geboden: de klant mag van de koop afzien of de leveringstermijn aanvaarden. En om de teleurstelling wat te verzachten "wordt die PC zelfs van een duurdere processor, een duurdere moederbord en duurdere geheugen voorzien. Iedereen die er een besteld heeft wordt daarvoor ook persoonlijk benaderd", aldus van Bakkum. Er blijkt in de te leveren pc,

volgens van Bakkum, een "1 gigahertz processor van het slot 1-type te zitten met 512 KB cache, een Intel moederbord en Rambus geheugen". Welk moederbord precies, wist men bij de persvoorlichting op deze korte termijn niet boven water te krijgen, en wat dat type 1 betekende, "wisten wij vermoedelijk vast veel beter". Wat betekent dat nou in de praktijk. De modernere uitvoering van de Intel 1 GHz PIII (socket 370 en 256 cache) wordt dus vervangen door de wat verouderde voorganger in de "slot 1"-uitvoering. En ja, die is ongeveer 100 gulden duurder. Een logische keuze dus want er waren geen 370-versies, en je moet toch wat. Maar een 512 kB cache uitvoering van een 1 GHz Pentium III slot 1 processor is ons niet bekend, alle PIII-coppermines hebben immers 256 kb cache. Het moederbord blijkt de Intel V820 zijn, en dat is leuk voor de fabrikant (want Intel wil nog steeds het Rambus-geheugen pushen en geeft de fabrikant daar momenteel zo'n 70 dollar korting op). Ook leuk voor de klant, want het is ook een erg stabiel moederbord. Tot slot het Rambus geheugen: goed en snel, maar peperduur. Je moet je niet in het hoofd halen daar momenteel 128 MB bij te willen prikken, want dan ben je circa f 1500 lichter in de knip.

Kortom de nieuwe samenstelling is vergelijkbaar, en zal vermoedelijk een stukje sneller zijn dan de originele uitvoering.

Eindelijk is hij er dan op maandag 25 september. Wat vreemd blijft is dat de Hema op geen enkele manier die wijziging van configuratie schriftelijk aan de kopers heeft gecommuniceerd, en dat mag je eigenlijk toch wel verwachten.

Dat de geleverde configuratie gelijkwaardig is aan de configuratie, die in folder wordt beloofd, staat vast. Een vergelijkbare 1 GHz-pc kost bij Vobis





## Hema-pc - technische gegevens

Type	Sky Power Pentium III 1 GHz
Fabrikant	Sky Computer
Verkoop	Hema
Processor	Pentium III, 1 GHz
L1-/L2-cache	16+16/256 kByte
Board	Intel VC820
Chipset	Intel i820
Hoofdgeheugen	128 MByte RDRAM, PC-800
AGP/PCI/ISA/AMR-slots	1/5/0/1
Ser./Par./Game/PS2-Muis/USB	2/1/1/1/2
Grafische kaart	Creative CT6930
Grafische-chip	Nvidia Riva TNT2 M64
Geheugen grafische kaart	16 MByte SDRAM
Harde schijf	Samsung SV20440, 19 GByte, Ultra ATA 66
CD-Rewriter	Philips CDRW800, 8/4/32 speed
DVD-drive	BTC BDV 212B, 12/40 Speed
Geluidskaart	Geïntegreerd op moederbord, Creative ES1373PCI
Boxen	Arowana BL240
Toetsenbord	BTC 5201, PS/2, W9x-Typ
Muis	Arowana PS/2 wheel-mouse
Monitor	Samsung SyncMaster 750s, 17:"
Horizontale frequentie	30-70 kHz
Vertikale frequentie	50-160 Hz
Bandbreedte	110 MHz
Max. resolutie	1024 x 768 x 85 Hz
Overige Hardware	Allied Data VMPEU560 S5, 56k-Modem, PCI
	Headset Arowana Deluxe Stereo
Meegeleverde software	Windows Me, WinDVD, CompuServe Internet, Easy CD Creator 4, StarOffice 5.1 NL
Garantietijd	12 maanden
Garantiesoort	On-site service
Prijs	4999 gulden

zeker f 300,- meer en dan heb je nog geen Rambus-geheugen (wel een harddisk van 30 GB en meer software). In de afgeleverde PC vindt je snellere hardware dan die van in de folder.

De systeemopbouw is ordentelijk, de behuizing is in orde en alle onderdelen zijn keurig ingebouwd. Het enige minpuntje tot nu toe is dat er geen Creative SBS2 geluidsboxen meegeleverd zijn: de Arowana-boxen boxen die erbij zitten komen duidelijk uit een ander (goedkoper) prijssegment. Jammer blijft ook de keuze voor een langzame grafische kaart, een OEM versie van Creative Labs CT6930 met Riva TNT2 M 64 chipset. Hij is gelukkig al wel sneller dan de oorspronkelijke ATI Rage Pro 3D 16MB AGP (x2), maar toch: ook hiermee blijft de grafische snelheid van het systeem (ver) onder de maat. Bij spelletjes kun je dus, ondanks je gigahertz processor, blitse 3D-actie wel vergeten.

De software-configuratie is slecht: er zijn geen actuele drivers gebruikt zijn en de hibernatie en suspend-mode werken niet. Ook de opstartconfiguratie van de desktop kan duidelijk

beter: bij een pc met een 17 inch monitor hoort toch echt een resolutie van 1024 x 768 en een 85 Hertz refresh-rate. Het is ook niet zo vreemd dat de standby- en suspend-mode niet functioneren: het modem is absoluut niet geschikt voor Windows Millennium omdat de driver voor de modem elke poging verhindert om naar de standby-modus te kunnen. Pas als je de modem-driver uitschakelt gaat dit goed (of je moet Windows 98 SE gebruiken).

Het onboard geluid is bevredigend, de boxen maar matig en niet te vergelijken met de beloofde Creative-modellen. De computer wordt maar liefst tot 11 procent sneller als je hem opnieuw configureert. Installeer daarvoor Windows-ME opnieuw met de nieuwste drivers van het internet (neem de nVidia referentie drivers voor de TNT-2 van [www.nvidia.com](http://www.nvidia.com)). Met Windows 98-SE zou je er zelfs nog 3-5% meer uit kunnen halen.

Om echt de PK's onder de moterkap te gebruiken moet je er eigenlijk een krachtige grafische kaart bij kopen - in het ideale geval een GeForce 2. De

## Resultaten

Type	Sky Power Pentium III 1 GHz
Fabrikant	Sky-PC
Spelbenchmarks	
3Dmark 2000	2580
CPU Mark	271
Helicopter, Low, med, high	49,6 fps, 33,8 fps, 13,3 fps
Adventure, Low, med, high	45,7 fps, 39,4 fps, 33,3 fps
Quake III	
Highest, Fastest	25,8 fps, 108,1 fps
Unreal Tournament (640 x 480 x 16)	42,2 fps
Applicatie	
PovRay	6x98 PPS
BAPCo Sysmark 2000	160
Internet, Office	174, 150
Geluidsmeting	
Geluid Standby, Normal	40,7 dBA/2,9 Sone, 40,7 dBA/3,0 Sone
Geluid HD in bedrijf, HD + CD	43,8 dBA/4,1 Sone, 51,2 dBA/7,7 Sone
Geluidskaart	
Frequentieverloop weergave	1,7/1,5 dB
Frequentieverloop opname/weergave	1,10 dB
Frequentieverloop opname/weergave microfoon	3,40 dB
Vervorming (Line)	0,02 %
Systeemdynamiek (Line)	78,70 dB
Ruisafstand, Kanaalscheiding	92,10 dBA, 78,5 dB
Luidsprekers	
Frequentieverloop	12,2 dB
Grensfrequenties	178 Hz-9,1 kHz
Vervorming	0,028 %
max. geluidsdruk bij 1% vervorming	84,4 dB
Monitor, 1024 x 768	
Geometrie	⊖
Focus	⊖
Convergentie	⊖
Helderheid	⊕
Wit balans	⊖
Funcies OSD	⊖
Bediening	⊖
Handleiding	⊖
Energieverbruik in bedrijf	64,8 Watt
Energieverbruik Standby/Suspend	51,3/7,7 Watt
Energieverbruik Soft Power Off/Hard-Off	2,0/0,4 Watt
Beoordeling	
Systeemopbouw	⊖
Software-configuratie	⊕
Monitor/Grafische kaart	⊖
Geluidsontwikkeling	⊖
Geluidskwaliteit	⊖
Game-performance	⊖
Applicatie-performance	⊖
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ⊖ matig ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht	

monitor is ok, maar de muis en het toetsenbord zijn wat ramme- lig. Het afspelen van DVD's werkt perfect, maar dat geldt voor elk gigahertz systeem.

## Conclusie

De verwachtingen waren hoog gespannen. Toch valt het systeem wat tegen. Over het algemeen lijkt het er op dat de pc langzamer is dan verwacht. Natuurlijk wordt dit voor een deel veroorzaakt door de keuze voor de langzame grafische kaart en ten dele door het meegeleverde Windows ME. Ook mag je voor

f 4999,- een betere software-configuratie verwachten. De pc wordt erg duur als je ooit geheugen wilt uitbreiden (op dit moment f 1500,- voor 128 MB Rambus-geheugen). Bij de Hema zou je wel een ander modem moeten vragen (eentje die werkt met Windows Millennium) en geluidsboxen van een betere kwaliteit.

Heeft u vragen naar aanleiding van dit artikel neem dan contact op met de Hema (020-3114800), er zal dan naar een passende oplossing gezocht worden. **ct**





## Exact en helder

**Videologic wil met de satelliet/subwoofer-luidspreker-combinatie Sirocco Pro niet alleen aan de hoge eisen van pc-audio-amateurs tegemoetkomen, maar bovenal bij professionele audio-producenten voet aan de grond krijgen.**

De grote zus van de satelliet-subwoofer-combinatie Sirocco heeft weliswaar enkel Pro in zijn naam staan, maar de grootte van de behuizing, de technische mogelijkheden en weergave- en afwerkingkwaliteit zijn duidelijk toegenomen, wat helaas ook voor de prijs geldt. Zo heeft de subwoofer nu 28 liter volume met een 8-inch-luidspreker-chassis van Audax; de satelliet-luidsprekers zijn groter geworden, alle chassis zijn gelijk aan het oppervlak gefreesd en de behuizing van de versterker is bovendien van een digitaal/analoog-converter voor maximaal 24 bit en 96 kHz voorzien.

Zo is het mogelijk de digitale weergavenketen in SPDIF-formaat tot in de luidspreker-eindtrap te verlengen en hiermee de converters van de pc-geluidskaart te omzeilen. Omdat ingang en uitgangen van de Sirocco-omzetter ook van buiten bereikbaar op contacten liggen, kunnen deze zelfs met externe apparaten worden verbonden.

Gebleven zijn de solide houten behuizingen van 18 mm MDF, de zuiver opgebouwde en buitensporig grote eindtrap, de verpakking van de elektronica in een staalplaat behuizing en niet in de laatste plaats de heldere en nauwkeurige weergave van muziek en spraak.

Sirocco Pro	
Subwoofer/satelliet-luidspreker	
Verkoop	Alternate Computerversand Nederland C.V.
Internet	www.videologic.com/www.alternate.nl
Prijs	f 1821



## MD-player voor de pc

**Sony's MD-player MDS-PC 2 vereenvoudigt met zijn RS-232-interface de bewerking van audio-opnames op de pc.**

De minidisc kan zich de laatste tijd verheugen in een toenemende populariteit bij mobiele muziekluisteraars. Dat komt omdat het digitale formaat een duidelijk betere kwaliteit levert dan een normale muziekcasette. Het opnemen is echter nogal omslachtig: eerst de recorder starten, bron starten, opnamevolume instellen etc. Bij analoge opnames loop je ook nog eens allerlei leuke digitale gadgets mis, zoals bijvoorbeeld de mogelijkheid om de titel van de artiest in te voeren. Deze taak maakt de MDS-PC2 mogelijk. Dit apparaat wordt via de SPDIF-interface met de HiFi-installatie verbonden, ofwel via een optische, ofwel via een coaxiale kabel. De software krijgt vanaf de pc via de seriële interface en een voor Sony-specifieke besturingsleiding met de naam A1 toegang tot de MDS-PC2. De muziekbestanden met hoge transfersnelheden werken daarbij via de SPDIF-leiding. Alleen de besturingscommando's en tekstinput werken via de RS-232-interface.

Het apparaat heeft een frontplaat van 15 x 7 cm (breedte/hogte) en is 28 cm diep. Het heeft een afstandsbediening en wordt met software, handboeken en kabels geleverd. De door ons in het analoge gedeelte "via band" achterhaalde gegevens (analoog ingangssignaal op het medium opslaan en bij weergave gemeten) bevestigen de zeer goede luisterimpressie.

Geruisafstand	-94 dB
Storingsfactor (-3 dB FS) 0,005%	0,005%
Frequentiebereik (30 Hz tot en met 19 kHz)	+0,16 dB
Uitgangsspanning (storingsfactor < 0,1%)	1,4 volt

MDS-PC 2	
Minidisc opname/weergave-apparaat met pc-verbinding	
Fabrikant	Sony Duitsland
Prijs	ca. f 1100



## Prijsbreker

**Samsung verkoopt een draagbare MP3-player met 64 MB tegen een spotprijs van rond de 500 gulden.**

De player heeft het formaat van een pakje sigaretten en speelt met een AA-batterij maximaal tien uur. Het design is heel goed. Een tweeregelige display geeft alle relevante gegevens bij de actuele titel weer: nummer, speeltijd en naam. Aan de voorkant van het apparaat liggen vijf weergaveknoppen rond een ronde play/pauze-button die voelbaar van de andere knoppen afwijkt.

De schakelaar voor het regelen van het volume en de geluidsparameters zitten aan de bovenkant van de behuizing, direct naast de aansluiting voor de koptelefoon. Dankzij de royale knoppen kan de player ook 'blind' worden bediend — bij de concurrentie komt de vinger vaak op de verkeerde knop terecht. Het geluid is wat zwak in het basbereik en overdrijft licht bij de hoge tonen — zoals bij de meeste apparaten uit deze categorie. Emuze biedt in plaats van een equalizer drie geluids-presets: 'Classical', 'Pop' en 'Rock'.

Op de meegeleverde cd zit de Engelstalige Windows-software 'Emuze Desk' en de mp3-grabber 'Jet-Audio' 4.7. Pc en player communiceren met elkaar via een parallel-poort-kabel. De 'Emuze Desk' speelt de bestanden met maximaal 130 KB/s naar het apparaat. In het bovenste venster geeft de software de inhoud van de harddisk weer, in het onderste bereik de geheugeninhoud van het aangesloten apparaat.

De Emuze Player neemt via een ingebouwde microfoon maximaal twee uur geluid op, met een kwaliteit die vergelijkbaar is met die van een dicteerapparaat op. De functie doet niet voor niets aan de mp3-player van Samsung denken — Emuze is afkomstig van dezelfde fabrikant, maar vaart onder zijn eigen vlag.

Emuze Digital Stereo Player	
Draagbare mp3-player	
Fabrikant	Samsung Multimedia
Geheugen	64 MB intern
Software	eMuze Desktop, Jet-Audio 4.7
Prijs	rond de 500 gulden

ct





## Flash wordt volwassen

**Versie 5 van het web-multimedia-auteursstool Flash verschijnt niet alleen in een nieuw jasje; ook het aantal functies werd enorm uitgebreid.**

De opnieuw bewerkte interface van Flash 5 lijkt met zijn talrijke floating-paletten sterk op Dreamweaver Fireworks en de Adobe-producten. Hoewel de nieuwe look het beginners makkelijker maakt dagelijks met het product te werken, gebruiken de floating-paletten behoorlijk veel ruimte op het beeldscherm. Vernieuwingen als configureerbare toetscombinaties, een Béziercurve-tool en de extra im- en exportformaten konden echter de algemene goedkeuring wegdragen. Behalve bestanden uit Freehand en Photoshop importeert Flash 5 ook het uitgebreide PNG-formaat van Fireworks en MP3-bestanden.

De geschiktheid voor HTML en XML biedt toegang tot functies die tot dusver zonder aanvullende tools als Macromedia Generator nauwelijks gerealiseerd konden worden. Flash geeft niet alleen hyperlinks weer, maar houdt bij de tekstinvoer ook rekening met diverse HTML-tags. Flash laadt en zendt XML-documenten. Er bestaan talrijke opties voor het genereren, bewerken en weergeven. Het formaat is hierdoor voor het eerst voor multi-user-applicaties geschikt, waarvoor tot nu toe Java nodig was. Een paar regels van de Flash-commandotaal ActionScript zijn voldoende voor de ontwikkeling van chat's en multi-user-spellen. Door de XML-ondersteuning worden voor het eerst ook complexe e-commerce-applicaties in Flash realiseerbaar.

Macromedia houdt met behulp van veiligheidsmaatregelen met de nieuwe mogelijkheden rekening: zo roept Flash 5 bijvoorbeeld alleen XML-documenten uit het eigen subdomain op en gebruikt voor socket-verbindingen een poort vanaf 1024.

De documentatie is duidelijk beter geslaagd dan bij de vorige versies; alleen al de ActionScript-referentie telt meer dan 400 pagina's. De taal is nu grotendeels op het van JavaScript afgeleide ECMA-script gebaseerd; JavaScripts kunnen deels onver-

anderd worden overgenomen. Flash 5 ondersteunt zelfs objectgeoriënteerde programmering en gebeurtenisgestuurde acties. De ActionScript-luxe heeft ook een schaduwzijde: ambitieuze ontwikkelaars zullen met de consequente uitbreiding van de scriptmogelijkheden blij zijn; mensen die niet programmeren zullen door de vele nieuwe mogelijkheden van "ActionScript" eerder in verwarring worden gebracht.

De ingebouwde ActionScript-editor verschijnt desgewenst in de normale of de expert-modus. Versie-afhankelijke acties worden door Flash in de editor met een kleurtje aangegeven, zodat je ook compatibel met oudere browser-plugins kunt programmeren. Als een website alle registers van Flash 5 opentrekt, moet de bezoeker vanzelfsprekend de nieuwe Flash-player downloaden. Met 300 KB gaat die gelukkig nog steeds lekker snel door de telefoonlijn of kabel.

Het was bij complexe Flash-films tot dusver niet makkelijk het overzicht te bewaren en fouten die zich voordeden te verwijderen. Flash 5 omvat een 'Movie Explorer', om elementen te zoeken en te bewerken en een debugger voor de foutanalyse. De debugger doet niet alleen zijn werk in de ontwikkelomgeving, maar ook tijdens de weergave van het Flash-bestand in de web-browser. Voor grote projecten kunnen afzonderlijke ActionScripts en symboolbibliotheken elders worden opgeslagen, zodat meerdere films tegelijkertijd dezelfde componenten kunnen benaderen. Interactieve elementen kunnen als "Smart Clips" worden opgeslagen en daardoor design en programmering scheiden.

De Engelse versie is sinds eind augustus als download verkrijgbaar en zou inmiddels ook in de winkels verkrijgbaar moeten zijn.

### Flash 5

#### Web-multimedia-tool

Fabrikant	Macromedia, <a href="http://www.macromedia.com">www.macromedia.com</a>
Verkoop	<a href="http://www.macromedia.com">www.macromedia.com</a>
Platform	Windows 9x/2000/NT, Mac OS 8.5
Prijs (download)	volledige versie: \$ 399, update \$ 149 Voor de handleiding en cd moet nogmaals \$ 15 betaald worden.



## Optimale beelden

**PhotoGenetics 2.0 belooft perfecte foto's in minder dan een minuut, en dat zonder kennis vooraf.**

In plaats van een hele berg dialoogvensters te laten openen, met instellingen als contrast, helderheid, kleurnuance, beeldscherpte en witbalans, laat PhotoGenetics achter elkaar aan de gebruiker de verschillende voorstellen zien om tot een verbetering van het originele beeld te komen. Het programma legt een keuze voor aan de gebruiker, en vraagt welke optie het beste resultaat geeft. Op een scala dat uit meerdere lagen bestaat, de zogeheten Evaluator, kan je bepalen in hoeverre de veranderingen moeten worden doorgevoerd. Het komt er eigenlijk op neer dat het programma vraagt in welke mate de "genetische kenmerken" van het oorspronkelijke plaatje met het alternatieve voorstel moeten worden gecombineerd. Het resultaat kun je uiteindelijk als 'Genotype' opslaan en later bij andere afbeeldingen gebruiken.

De software behaalt daarbij verbazingwekkend goede resultaten. Alleen al de eerste evolutiefase leidt tot een duidelijke verbetering. Fletse beelden worden contrastrijker en de kleuren worden voller en helderder. Ook kleurzwemen worden nu door het programma automatisch herkend. Voor afbeeldingen die met digitale camera's met groothoeklens zijn gemaakt biedt het kant en klare genotypen aan, die geometrische verdraaiingen tegengaan. Op die manier kun je zelfs ook printers kalibreren.

In de nieuwe versie 2.0 is een realtime preview beschikbaar en de genetische algoritmen werden volgens aanwijzingen van de fabrikant nogmaals verbeterd. Aan de interface is daarentegen weinig veranderd.

PhotoGenetics kan foto's ook draaien, knippen, de grootte veranderen en sinds kort ook meerdere afbeeldingen gelijktijdig optimaliseren en afdrukken. Er worden onder andere JPEG- en ongecomprimeerde TIFF-bestanden ondersteund.

### PhotoGenetics 2.0

#### Beeldbewerking

Fabrikant	Qbeo ( <a href="http://www.qbeo.com">www.qbeo.com</a> )
Systeemeisen	Win 9x/2000/NT4, MacOS vanaf 7.1, 133 MHz Pentium of PowerPC, 16MB RAM
Prijs	\$30,-(download) \$40,-(cd-versie)

ct





## Draadloos netwerk

De firma No Wires Needed biedt een van de kleinste AccessPoint's om pc's via een netwerk dat van radiografie gebruik maakt met elkaar te verbinden.

Een "11 MBPS Wireless LAN PC Card" en een "11 MBPS WLAN AccessPoint" vormen de basis van het WLAN-radio-systeem van No Wires Needed. De radio-box is met zijn tien centimeter hoogte en 13 centimeter breedte een van de kleinste op de markt. Toch is binnenin de box een compleet 11-megabit/s-systeem aan het werk. De radiocomponenten zijn vast in de behuizing geïntegreerd en niet als losse pc-insteekkaarten geconstrueerd. Dat is onder andere bij Elsa en Siemens wel het geval.

De combinatie AccessPoint en PC-Card in de notebook overbrugt een afstand overeenkomstig de 802.11b-standaard bij een zichtcontact van ongeveer 300 meter en in gebouwen maximaal 50 meter. Net als bij de oplossingen van Elsa en Siemens wordt ook hier bij een stijgend ruisniveau of een dalend ontvangstniveau op de radioverbinding automatisch naar 5,5 of 2 of zelfs naar 1 megabit/s teruggeschakeld. Daarom zenden ze bij de maximale reikwijdtes vaak maar met de laagste snelheid.

De Ethernet-poort kan zowel met 10-megabit/s- als met 100-megabit/s-LAN's overweg en transporteert de gebruikelijke LAN-protocollen zoals TCP/IP of NetBeui. NWN-partners kunnen de radiografisch verstuurd gegevens overeenkomstig WEP versleutelen (40-bit-sleutel), maar in tegenstelling tot de meeste concurrenten ook "hardere" algoritmes gebruiken: naar keuze 128-bit AirLock of 128-bit RC4.

Ook de default-instellingen maakten een positieve indruk. Zo neemt de radio-box in afgeleverde toestand geen contact met een radio-client op; daarvoor moet je eerst afzonderlijke pc-cards aanmelden. Ook de pc-card moet je van tevoren vertellen dat het zich bij een WLAN-netwerk moet aanmelden.

### 11 MBPS Wireless LAN

Wireless-LAN-systeem	999, 219 euro
Fabrikant	No Wires Needed, <a href="http://www.nwn.com">www.nwn.com</a>
Aanbieder	NoWiresNeeded
Systeemeisen	Windows 9x, NT 4.0, 2000
Prijs ca in Euro	AccessPoint 1174 Euro + PC-Card 258 Euro



## Interface-converter

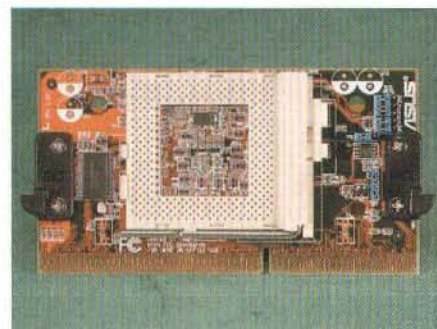
Adaptec's USBXchange biedt, aangesloten op een vrije USB-poort, een SCSI-interface met HD50-stekker; een adapter voor de 25-polige stekkersversie wordt meegeleverd. Het apparaat kan dankzij zijn slanke vorm ook zonder problemen op dicht naast of onder elkaar liggende SCSI-aansluitingen worden aangesloten. De adapter haalt de Term-Power, de spanning voor de bus-terminering, uit de USB. Hierdoor is het niet op een apparaat aangevoerd dat deze spanning levert.

Het bedrijf van de USBXchange is aan enkele beperkingen onderworpen: onder Windows 2000 en MacOS 9.0.4 kun je maar één apparaat door de adapter laten aansturen; alleen de driver voor Windows 98 staat de adressering van meerdere SCSI-ID's toe. De in de test onder Windows 98 en MacOS gemeten doorvoersnelheden lagen met krap 800 KB/s (lezen) en ongeveer 1 MB/s (schrijven) op de grens van wat USB in huis heeft.

Als er een vrij PCI-slot beschikbaar is, is een SCSI-hostadapter-kaart het betere alternatief: deze biedt hogere doorvoersnelheden en staat ook onder Windows 2000 en MacOS het aansluiten van meerdere apparaten toe. Als je een (krachtigere) PCMCIA-adapter niet kunt gebruiken, bijvoorbeeld op de iMac of iBook en SCSI-printerpoort-oplossingen wilt vermijden, is USBXchange een redelijk alternatief.

### USBXchange

USB-SCSI-converter	
Fabrikant	Adaptec, <a href="http://www.adaptec.com">www.adaptec.com</a>
Systeemeisen	Mac met USB-poort, Mac OS 8.6 of pc met USB-poort, Windows 98/2000
Prijs	ca 85 \$



## Slot-1-adapter

Asus introduceert de S370-DL-slotadapter, waarmee Intel's socket-370- en FC-PGA-processors in slot-1-moederborden gebruikt kunnen worden.

Er bestaan enorm veel slot-1-socket-370-adapters. Zodra je echter speciale eisen gaat stellen, wordt het kaf al snel van het koren gescheiden. Een van de specialiteiten van de S370-DL is de ondersteuning van Front-Side-bus-klokk frequenties van 66 tot 133 MHz en van PPGA- en FC-PGA-CPU's. Met twee adapters kunnen ook twee PPGA-Celeron of FC-PGA-Pentium-III-processors samen in dual-processor-moederborden hun diensten bewijzen, met uitzondering van de FC-PGA-Celeron: die is niet geschikt voor een dual-processor-moederbord. De S370-DL heeft twee geleiderbruggen om tussen Celeron en Coppermine te switchen en vijf jumpers voor de instelling van de processorspanning tussen 1,5 en 2,6 volt. Die moet de spanningsregelaar van het moederbord echter ook wel kunnen leveren, de adapter heeft geen eigen regelaar. Daardoor vormt hij geen optie voor bezitters van oudere moederborden omdat die de lage kernspanningen voor Coppermine-processors niet aanbieden. Een ander nadeel van de Asus-slotadapter is dat hij alleen in processorhouders voor SECC-2CPU's of universele houders past; hij kan niet in de houder voor de oudere SECC-1-Pentiums worden geschoven.

De S370-DL is vanwege zijn geringe inbouwhoogte en dual-processor-ondersteuning daarentegen een aanrader voor nieuwere moederborden, hij is namelijk maar zeven millimeter hoger dan een SECC-2-modulebehuizing. Of dat de prijs van ongeveer 80 gulden rechtvaardigt, moet ieder voor zich bepalen.

### S370-DL

Slot-1-PGA370-adapter	
Aanbieder	Asus, <a href="http://www.asus.com.tw/Chinese/Techref/Cpu/Coppermine/index.html">http://www.asus.com.tw/Chinese/Techref/Cpu/Coppermine/index.html</a>
Systeemeisen	slot-1-moederbord, BIOS voor de gewenste cpu
Prijs	ca 80 gulden





Michael Janßen

## Een voor alles

### Unified Messaging van Mitel

**Fax, e-mail, voicemail en dat allemaal met verschillende opslaglocaties en wachtrijen. One Point Messenger ruimt je bureau op.**

In september maakte Mitel Nederland bekend dat ze de One Point Messenger, de Unified Messaging-oplossing van Mitel, ook in Nederland willen verkopen. One Point Messenger verzamelt alle berichten die voor een gebruiker binnen komen op één plek om de verwerking ervan te vergemakkelijken.

De user-interface van One Point Messenger is het Internet Mail-programma van Microsoft Windows. Voicemail en faxen worden met speciale symbolen weergegeven om het de gebruiker makkelijk te maken om de berichten te herkennen. Zo is het ook

mogelijk om op een bericht dat op het antwoordapparaat is binnengekomen te reageren door een e-mail aan de beller te retourneren of de opname aan een collega door te sturen. One Point Messenger is in staat om op basis van de binnekomende media de juiste applicatie te starten. Zo wordt bijvoorbeeld bij een binnekomende fax direct een preview van deze fax op je beeldscherm getoond.

Het is met One Point Messenger ook mogelijk om bijvoorbeeld de server van een mobiele telefoon op te bellen en de binnengekomen e-mail te laten voorlezen. De TTS-technologie (Text To Speech) van Lernout & Hauspie zorgt voor een voor de luisteraar duidelijke weergave, mits de eerste regel van de e-mail in de desbetreffende taal is opgevoerd. Deze eerste regel bepaalt de taalmodule, het kan dus gebeuren dat een oorspronkelijk Nederlandse tekst met een sterk Frans accent wordt voorgelezen, wel grappig maar niet de bedoeling. En ook de headers van een fax kunnen op deze wijze via de telefoon worden doorgestuurd, een OCR/TTS-combo is gepland, zodat in toekomst misschien zelfs faxen, op afstand bijvoorbeeld via de telefoon, afgespeeld kunnen worden.

Mitel One Point Messenger ondersteunt zelfs het benaderen van bestanden via een webbrowser. Door deze techniek is het benaderen van je bestanden mogelijk vanuit elke plek waar je een internetconnectie tot je beschikking hebt.

De voordelen voor bedrijven zijn veel groter dan ze op het eerste oog lijken. Ten eerste is het managen van gebruikers makkelijker, ten tweede hoeft de IT afdeling niet drie databases te beheren voor voicemail, fax en e-mail, alle gegevens kunnen in één database worden beheerd, wat het aanbrengen van wijzigingen vergemakkelijkt. Ten derde zou ook de afdeling personeelszaken in het systeem geïntegreerd kunnen worden. Dan zou het genoeg zijn om de database te vertellen dat iemand niet meer voor het bedrijf werkt (wat Human Resources toch al doet zodat er ook geen salaris meer wordt betaald), en meteen zijn dan ook de accounts voor e-mail en dergelijke niet meer actief. One Point Messenger lijkt op weg te zijn om orde te scheppen in de chaos op vele bureaus. Nu maar afwachten of de gebruiker het wil gebruiken en de aangekondigde functies ook daadwerkelijk geïntegreerd worden.

## De poorten van Troje

**Er bestaan ontzettend veel programma's voor de bewaking van de netwerkactiviteit. TCPView Pro biedt mensen die niet genoeg hebben aan het bij Windows meegeleverde programma Netstat, een variant met meer functies.**

Netstat is een programma voor de commandoregel, dat de netwerkverbindingen van de computer weergeeft. TCPView Pro doet min of meer hetzelfde, maar dan grafisch en biedt daarbij ook nog enkele aanvullende functies. Behalve het weergeven van de open poorten en actieve verbindingen geeft TCP-

View ook het verantwoordelijke proces voor de verbinding weer. Daardoor kan de gebruiker mogelijke Trojaanse paarden, die een netwerkverbinding openen, snel opsporen.

De weergave van de verbindingen is dynamisch, zodat een realtime bewaking mogelijk is; het programma bevriest na een druk op de knop de weergave van dat moment, de gebruiker kan de momentopname dan in alle rust analyseren. Verder kan de weergave gefilterd worden, waardoor de beheerder alleen die verbindingen kan laten weergeven die voor hem op dat moment interessant zijn. De software kan de weergegeven IP-adressen hierbij ook meteen binnen het programma weghalen. Omdat TCPView Pro geen poorten kan sluiten of andere veiligheidsmaatregelen kan treffen, is het geenszins een alternatief

voor een firewall of zelfs voor een virusscanner, maar meer een aanvulling op de bewaking van het netwerkverkeer.

Mocht de relatief hoge prijs van 69 dollar je afschrikken, kun je een blik op de freeware-versie TCPView werpen. De verbindingen zijn hier echter niet aan bijbehorende processen toegewezen, wat het zoeken naar potentieel gevaarlijke programma's moeilijker maakt.

### TCPView Pro 1.02

#### Netwerkbewaking

Fabrikant	Winternals Software ( <a href="http://www.winternals.com">www.winternals.com</a> )
Systeemeisen	Windows 98, 2000, NT of Windows 95 met Winsock 2
Prijs	\$ 69



## Data Recovery

**24-uur hotline! Gegevens kwijt? Wanhoop niet - wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media.**

Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery

specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID). Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

**Onze Ervaring - Uw Zekerheid**

**Norman/Shark B.V.**  
Tijdens kantooruren, bel:  
+31 (0) 23 56 33 960  
Buiten kantooruren, bel:  
+31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur)  
[datarecovery@norman.nl](mailto:datarecovery@norman.nl)  
[www.norman.nl](http://www.norman.nl)



# Hotline

## SCSI-bus hangt na een reboot

**?** Mijn pc boot na het inschakelen precies een keer. Na een reset blijft hij tijdens het detecteren van de SCSI-harddisk hangen; ik kan hem nog niet eens met de reset-toets rebooten. De harde schijf is samen met de cd-brander Teac CD-R55S aan een Adaptec 2940AU aangesloten en mij valt op dat de LED van de brander na een reboot blijft branden.

**!** Het lijkt erop dat de firmware van de brander door de reboot zo in de war raakt dat alleen een reset van de SCSI-BIOS hem kan redden. Hiervoor zet je in de Adaptec-setup onder "Advanced Configuration Options" de menuoptie "Reset SCSI Bus at IC initialization" naar "Enabled". De hostadapter start de bus bij elke reboot opnieuw op om de BIOS van de SCSI-bus te resetten.

## Cramtst en Voodoo

**?** Het RAM-testprogramma van c't, cramtst versie 5.1, meldt bij mij talloze fouten. Wat is hier aan de hand?

**!** Cramtst gebruikt een nogal "tricky" truc om compleet onafhankelijk van het hoofdgeheugen en de cache te kunnen werken. Het schrijft zichzelf naar het videogeheugen (textmodus, geheugenpagina 1) en gebruikt voor zijn tests noch DOS noch het BIOS.

Het videogeheugen is echter bedoeld om met pixels of tekst te werken en niet om als opslag voor programma's misbruikt te worden. Normaliter werkt deze techniek tóch, ook al is het bewerken duidelijk langzamer dan voor een programma dat zich in het hoofdgeheugen bevindt. Daarom heeft cramtst ook wat tijd voor zijn tests nodig. In sommige gevallen lukt deze test helaas niet, bijvoorbeeld bij UMA-oplossingen die een deel van het hoofdgeheugen voor videogeheugen gebruiken. Ook als het videogeheugen fouten bevat wil het soms mislopen, en dit gebeurt vaker dan men misschien denkt, want voor video worden vaak ook inferieure geheugenchips gebruikt. Tenslotte bestaan er ook problemen met be-

paalde lees- en schrijfaccessen, vooral bij Voodoo-kaarten. Dan meldt cramtst ettelijke fouten. In een dergelijke geval moet men voor de geheugentest een andere videokaart gebruiken, het beste werkt een simpele VGA- of als deze in het huis museum nog aanwezig zijn, een Hercules- of CGA-kaart.

## Extensies

**?** Op mijn computer vind ik talrijke bestandstypes die ik niet ken. Ik weet dus ook niet, welk programma ik zou kunnen gebruiken om deze bestanden te bekijken. Bestaat er ergens een lijst waarin ik anhand van de extensie kan nakijken of het een grafisch-, multimedia- of programmabestand is en hoe ik deze kan lezen of openen?

**!** Omvangrijke verzamelingen van bekende bestandsextensies en welke programma's ervoor verantwoordelijk zijn vind je op het internet bij <http://btton.com/tb17/formats.html> en bij <http://www.whatis.com/ff.htm>

Als je ook in de structuur van deze bestandstypes geïnteresseerd bent, bijvoorbeeld om een viewer te programmeren, is [www.wotsit.org](http://www.wotsit.org) een bezoekje waard.

## Printen onder Linux

**?** Hoe kan ik in een zelf geschreven C-programma onder Linux gegevens naar een printer sturen? Ik heb er geen documentatie over kunnen vinden.

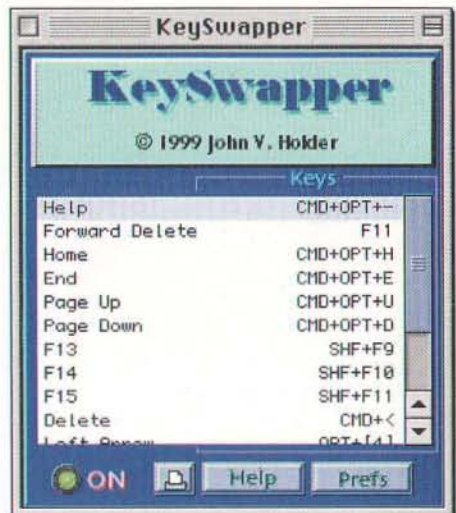
**!** Linux staat de gebruikersprogramma's geen directe toegang naar de parallelle poort toe. Dit zou namelijk het gehele Linux-printsysteem in de kou zetten. Het makkelijkste is, om vanuit het programma het lpr-commando aan te roepen. Hiermee heeft u toegang naar alle onder Linux aangemelde printers, ook de printers in het netwerk. Ook toepassingen zoals Acrobat Reader en de Internet Browser gebruiken deze functie.

Om dit te doen moet u de output naar een tijdelijk-bestand schrijven. Daarna kunt u lpr via een van de systeemcommando's voor het uitvoeren van externe programma's (system(), exec() of fork()) starten. De betreffende man-pagina's (in sectie 3) verklaren deze commando's

## Mac-toetsenbord met "Delete-toets"

**?** Op het toetsenbord van mijn PowerBook bestaat er helaas geen Delete-toets (vooruit wissen). Ik ben wel erg aan

deze functie gewend en zou graag bijvoorbeeld de F12-toets ermee willen belasten.



**!** De goedkoopste optie is de Freeware software "Forward Delete" ([www.newrenaissance.ibs.ee/forwarddelete/](http://www.newrenaissance.ibs.ee/forwarddelete/)). De door u gezochte functie is in dit programma echter vast op de toetsencombinatie <Shift>-<Backspace> ingesteld.

Om de toets zelf te kunnen bepalen zou je bijvoorbeeld met het shareware-programma KeySwapper ([www.northcoast.com/~jvholder/](http://www.northcoast.com/~jvholder/)) kunnen gaan knutselen. Voor 5 dollar kan men toetsen zoals bijvoorbeeld Delete of F13 t/m F15 naar willekeurige andere toetsen of toetsencombinaties overzetten.

## VGA zonder commentaar

**?** Plotseling start Windows op mijn pc alleen nog op met een beeldschermresolutie 640 x 480 en bovendien niet in de veilige modus. In de instellingen van mijn Elsa Erazor ontbreken echter net als in de veilige modus alle opties om weer naar hogere resoluties over te schakelen. Het wilde ook niet lukken toen ik de Elsa-drivers verwijderde en opnieuw installeerde op mijn systeem.

**!** Een vergelijkbaar geval werd pas duidelijker toen een nieuwe driver werd gedownload en geïnstalleerd. Deze nieuwe versie meldde tijdens de installatie stellig "no VGA-interrupt". En inderdaad was in het BIOS-Setup de aparte optie "VGA-interrupt" zonder ingrepen van de gebruikers van "on" naar "off" omgeschakeld. Na deze instelling terug te zetten werkte de kaart weer zoals het hoort.

Het is niet duidelijk, waarom de drivers bij het verdwijnen van de blijkbaar heel belangrijke resource niet meteen alarm sloeg of tenminste een tip gaf om de fout op te lossen.



## Red de aarde

In de metropolen van de aarde is chaos uitgebroken. De mensheid wordt door een mysterieus virus aangevallen en een golf van geweld en intriges doet de gevestigde orde beven op haar grondvesten.

Hoogste tijd dus, om een blik in de duistere toekomstvisie van *Deus Ex* te werpen. De bio-mechanische agent JC Denton is in dienst van UNATCO, een organisatie die vecht tegen het wereldwijde terreurbewind van de 22e eeuw. De zwijgzame officier moet niet alleen tegen talrijke vijanden vechten, maar ook met complexe computersys-

temen en beveiligde terminals uit de voeten kunnen. Er is dus niet alleen een omvangrijk wapenarsenaal nodig, maar ook een bepaalde hoeveelheid technische know-how.

Om de spagaat tussen militaire potentie en verstand van zaken op technologisch gebied een beetje zinnig vorm te geven, mag je in het begin van het spel een beperkt aantal punten over de verschillende vaardigheden van de agent verdelen. Deze punten bestaan uit computerkennis, wapenkennis, het kraken van sloten en bio-medische kennis.

Met deze wapens stuur je de figuur vanuit een ik-perspectief door de verschillende scenario's van *Deus Ex*. Deze zijn allemaal gebaseerd op echte locaties, zoals het vrijheidsbeeld of het legendarische 'Area 51'. De talrijke voorwerpen die de agent tijdens zijn vredesmissie in handen krijgt, worden in een speciaal Inventory-menu beheerd en kunnen naar believen via de cijfertoetsen worden ingevoerd. Deze moeten echter niet alleen voor de 25 wapens worden gere-

serveerd, maar ook voor alledaagse objecten, zoals een looper, koevoet en veldkijker.

Een snelle toegang tot deze alledaagse gebruiksgeoderen is op veel stukken van het spel belangrijker dan onnozel geruzie en grof geweld.

De grafische weergave van het duistere toekomstperspectief is allesbehalve spectaculair, maar met de beklemmende achtergrondmuziek en de goed gelukte Engelstalige spraak ontstaat er toch een spannende sfeer. Ook het uitgerijpte karaktersysteem is een weldadige afwisseling van de normale superheldenmentaliteit van vergelijkbare spellen. Het is vooral aan de doordachte gameplay en



het geniale verhaal te danken dat het spel heel lang zijn spanning en vermaakswaarde houdt.

### Deus Ex

Distributie	Eidos
Besturingssysteem	Windows 95/98
Graphics	⊕
Vermaak op termijn	⊕⊕
Installatie	○
Sound	⊕⊕
Prijs	hfl 100

## Spellen

■ ■ ■ Edit Your Digital & Analogue Video ■ ■ ■

...digitaal en analoog  
monteren met

# DV.now<sup>AV</sup>

- digitale videomontage in uitstekende kwaliteit in native DV formaat
- zowel digitaal als analoog monteren
- bereidt uw scenes snel en eenvoudig voor met de FAST.forward software
- Adobe Premiere 5.1 full version
- Ligos MPEG2 en Sonic DVD-it LE
- direct afspelen vanaf de tijdlijn

**Prijs f 1.990,00**  
incl.BTW

Importeur voor de Benelux :

**inside**  
TECHNOLOGY

Inside Technology BV  
Fortranweg 7  
3821 BK Amersfoort  
Tel. 033 4558524  
Fax 033 4558310  
email info@inside.nl

**Dazzle**  
**FAST**

<http://www.fastmultimedia.nl>

**Ze wil het allemaal...**



## Astrologie

<http://members.tripod.lycos.nl/Catharina>

Catharina's pagina brengt je op de hoogte van de traditionele methodes om de toekomst te voorspellen. Tarot, Runes, I Ching, Astrologie, er is van alles te vinden.

Op een eenvoudige maar leuke wijze brengt deze pagina de nogal geheimzinnige mysterieuze kennis naar de lezer toe. Een download-gebied met software, een "horoscoop van de maand", e-postkaarten met de tekens van de dierenriem of tarotkaarten, schilderijen, gedichten en andere "New Age"-dingen ronden deze pagina af.

## netfunny

<http://www.netfunny.com/rhf/best.html>

Is je Engels goed, ga dan naar deze site. Je vindt hier een bijna onuitputtelijke bron van grappen. Er staan ongeveer 2000 grappen op, die zijn geselecteerd uit tienduizenden inzendingen. Erg compleet en ook overzichtelijk.

De grappen lopen uiteen van zeer goed tot behoorlijk flauw. De eerste grap die wij willekeurig hadden gekozen vond nie-

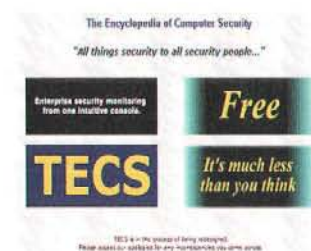
mand op de redactie een lachje waard. De daarop volgende was echter zeer goed en origineel. Als je vindt dat je het zelf beter kan, kun je een grap toevoegen.



## itsecurity

<http://www.itsecurity.com>

Op de website van The Encyclopedia of Computer Security (TECS) is een behoorlijke hoeveelheid onafhankelijke beveiligingsinformatie te vinden met meer dan 6000 pagina's.



## Gameleon

<http://www.gameleon.com/index.phtml>

Niemand komt er graag voor uit, maar een hoop mensen vervelen zich vaak te pletter. Als dat je wel eens overkomt is deze site misschien wel de moeite waard. Je vindt hier online-spelletjes van zeer uiteenlopend niveau. Gameleon heeft het over "online edutainment". Dat is niet geheel ten onrechte, want er staan ook educatieve spelletjes op de site. Deze lijken te zijn ingesteld op kleuters, lagere



schooljeugd en volwassenen. Het gekke is wel, dat je bij al deze niveaus dezelfde spelletjes krijgt te zien (boter kaas en eieren, balletje-balletje). Maar de grote mensenspellen zijn wel okay, en dat gratis en voor niks ...

## Robocup

<http://www.robocup.org/>

Kort voor de olympische spelen in Sydney vond in Melbourne het vierde RoboCup Wereldkampioenschap plaats. Robots moesten niet alleen bij het spelen van voetbal bewijzen wat kunstmatige intelligentie vandaag al kan bereiken.

Op de website was ook een waarschuwing voor bezoekers te vinden: de grotere robots gebruiken een knaloranje bal, die

ze aan kleur en vorm herkennen. Bezoekers in rode of oranje kleding moeten dus op de hoede zijn, anders belanden zij in het doel...



## Disinformation

<http://www.disinformation.com/>

Alleen al de naam getuigt van verfrissende eerlijkheid en relativisme. Disinformation is een webzine over controversiële en vreemde onderwerpen. Die variëren van CIA-samenzweringen tot UFO-logie. Het interessante aan dit links georiënteerde, anarchistische webmagazine is dat de informatie behoorlijk goed is onderbouwd, in tegenstelling tot de meeste sites die zich met dit soort thema's bezighouden. Een artikel over de zogeheten "black"-helikopters (een in Amerika veel gehoord hypeverhaal. De zwarte helikopters zouden deel zijn van een samenzwering door de VN, red.) bevat veel verwijzingen naar de



reguliere pers. Ook de toonzetting is gedegen. Hier wordt gesteld dat de helikopters gewoon door Amerikaans defensiepersoneel worden gevlogen. Niet om UFO's te maskeren of om een wereldregering te vestigen, maar om "op een repressieve wijze 'marihuavelden' (ook al zijn dat drie planten) op te sporen".

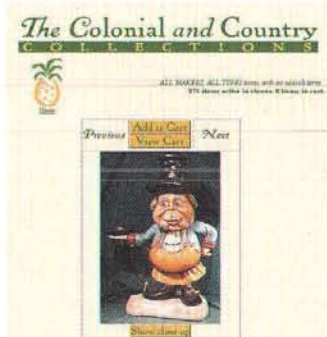
## Colonialcountry

<http://colonialcountry.com/laaf.html>

Een van onze redacteurs moest laatst een cadeautje zien te vinden voor zijn trouwdag. En online boodschappen doen misstaat een redacteur van een computerblad natuurlijk niet. Helaas vond hij niet zo veel. Sieraden waren moeilijk in te schatten vanaf een beeldscherm, kleren waren al helemaal een bloedlinke gok (te klein is niet

goed, te groot een forse belediging).

Hij kreeg het als maar benauwder en... op het moment dat hij dacht om toch maar naar de Blokker te gaan ontdekte hij ze...





# HP brengt drie nieuwe scanners uit

**Hewlett-Packard heeft zijn scanner-familie met drie nieuwe modellen uitgebreid. De ScanJets 3400C en 4300C worden door het bedrijf als scanner voor de hele familie gepresenteerd. De ScanJet 5370C moet home-office-gebruikers en kleinere bedrijven tevredenstellen.**

De ScanJet 3400C onderscheidt zich met zijn excentrieke design en de halftransparante deksel van het traditionele grijs. Drie push-buttons aan de voorkant van het apparaat beloven een ongecompliceerde bediening; na een druk op de knop scant, kopieert of bereidt het apparaat het ingelezen origineel voor om het via e-mail te versturen.

De scansoftware *PrecisionScan LTX* zorgt voor automatische beeld- en tekstherkenning, die ook berekend is op teksten in verschillende talen met geïntegreerde beeldelementen. Het programma biedt in tegenstelling tot vroegere versies extra handmatige instelmogelijkheden aan zoals zwart-wit-waarde, gamma, kleurcorrecties en filter. Bovendien kan het formaat van de resulterende bestanden worden veranderd.

De 3400C had geen overtuigende beeldkwaliteit. De testfoto is wat aan de lichte kant, heeft een lichte roodzeem, herkenbare convergentiefouten en een duidelijke ruis. Dieptetekening en structuurweergave zijn redelijk, de detailscherpte is daarentegen goed. Met een scherptediepte van 3,5 centimeter presteert de 3400C iets beter dan de gemiddelde scanner. De scanner werkt zowel via USB als via de parallelle poort lekker vlot. De DIN-A4-tekstpagina (Grauert-brief met 200 dpi) verwerkt hij in 28 seconden, voor een kleurenfoto (10 cm x 12,5 cm) heeft hij bij 300 dpi maar net 18 seconden nodig. Bij de beeldopbouw van de Twain-module gaat de 3400C echter erg gezapig te werk. Omdat elke oproep met een nieuwe, niet uitschakelbare preview start, heeft de scanner voor dit proces alleen al 26 seconden nodig.

Het beeldbewerkings- en archiveringsprogramma ActiveShare van Adobe en Trelix Web Design worden standaard bij de 3400C meegeleverd. De scanner is speciaal voor het bedrijf onder Windows 95 en 98 bedoeld.

Soortgelijk in functies en uitrusting, baseert ook de ScanJet 4300C op de scan-software *PrecisionScan LTX*. Het apparaat levert door dezelfde technische opbouw in dezelfde tijd een vergelijkbare beeldkwaliteit als de ScanJet 3400C. Ook bij de 4300C zitten aan de voorkant drie push-buttons.

Vergeleken met de ScanJet 3400C heeft HP bij dit model echter de kopieerfunctie uitgebreid; het aantal kopieën kan op de display nog voor de oproep van het kopieerprogramma worden vastgelegd. Bovendien bepaal je middels nog een druk op de knop of er zwart-wit of kleurenkopieën worden uitgegeven.

De software-uitrusting van de ScanJet 4300C heeft HP vergeleken met de 3400C met Corel's home-publishing-software Print House 2000 uitgebreid. De scanner ondersteunt bovendien behalve Windows 95/98 ook Windows 2000. Met de ScanJet 5370C wil HP aan hogere eisen tegemoetkomen. Behalve de uitgebreide scan-software *PrecisionScan Pro 2.5* wordt met de scanner ook een adapter voor transparanten in A5-formaat (lichtbak) voor het scannen van dia's en negatieven geleverd. Via vier buttons aan de voorkant van de 5370C kunnen originelen automatisch worden gescand, gekopieerd en per e-mail of fax worden verstuurd. De automatische functie van de scanner levert acceptabele scanresultaten. De testfoto verschijnt in de scan scherp, de kleuren komen aardig met het origineel overeen, hebben een goede dieptetekening en detailscherpte en een scherptediepte van 3,5 centimeter. Wel zitten er in donkere bereiken herkenbare convergentiefouten en een duidelijke ruis. Het negatief wordt door de scanner scherp omgezet, ook de kleuren liggen dicht bij die van het origineel.

Met een tijd van 19 seconden voor het inlezen van de DIN-A4-tekstpagina (Grauert-brief met 200 dpi) gaat de 5370C nog een slag sneller te werk dan de twee 'kleinere' modellen. De kleurenfoto met 300 dpi (10 cm x 12,5 cm) scant hij eveneens snel: in 17 seconden. Voor het negatief trekt de scanner echter meer tijd uit; terwijl hij een dia met 1200 dpi vlot in 59 seconden inleest, heeft hij voor het scannen van het negatief in een net zo hoge resolutie maar liefst drie minuten nodig.

Tot de software-uitrusting van de ScanJet 5370C horen Corel Print Office 2000, Caere PageKeeper Standard en het webprogramma Boomerang Internet DesignShop Gold. De scanner kan volgens de fabrikant onder Windows 95/98/NT 4.0 en onder Windows 2000 worden aangestuurd.

Alle drie ScanJet-modellen moeten naar verluid de door HP ontwikkelde *Scan-to-Web-technologie* ondersteunen. Dit feature biedt gebruikers de mogelijkheid afbeeldingen direct voor geselecteerde foto-internetpagina's te scannen. Scan-to-Web kan in het Engels onder [www.scanjet.hp.com](http://www.scanjet.hp.com) worden



De ScanJet 3400C heeft een ongewoon design.



De ScanJet 4300C zorgt door de uitgebreide kopieerfunctie voor comfortabel scannen.



De ScanJet 5370C wordt met een adapter voor het scannen van negatieven en transparanten geleverd.

## Nieuwe HP-scanners

ScanJet 3400C, 4300C, 5370C voor USB en parallelle poort

	ScanJet 3400C	ScanJet 4300C	ScanJet 5370C
Fabrikant	Hewlett-Packard	Hewlett-Packard	Hewlett-Packard
Interface	USB en parallelle aansluiting	USB en parallelle aansluiting	USB en parallelle aansluiting
Resolutie	600 x 1200 dpi	600 x 1200 dpi	1200 x 2400 dpi
Kleurdiepte	36 bit	36 bit	42 bit
Drivers	Win 95/98	Win 95/98/2000	Win 95/98/NT/2000
Eindegebruikersprijs	ca. f 240	ca. f 340	ca. f 575

ct



**Als u door de bomen  
het bos niet meer ziet...**

**...kunt u altijd  
bij INFORMATIQUE terecht!**

**INFORMATIQUE**

computers en componenten

Industrieterrein Weg en Land  
Weg en Bos 9  
2661 DG Bergschenhoek

Telefoon: 010 - 519 16 66  
Telefax: 010 - 519 16 61  
E-mail: [verkoop@informatique.nl](mailto:verkoop@informatique.nl)  
Internet: [www.informatique.nl](http://www.informatique.nl)

### MediaStation Celeron 600 MMX PC

Behuizing	: Penguin Miditower ATX, 250 Watt
Moederbord	: Asus CUV4X, VIA694X, FCPGA, 5xPCI
Processor	: Intel Celeron 600 MMX in a box, FCPGA
Harddisk	: Maxtor DiamondMax VL30 20.4Gb, U-ATA100
Diskdrive	: Sony 3.5", 1.44Mb
Grafische kaart	: Asus AGP-V3800 TNT2 M64, 32Mb
Monitor	: Iiyama S700JT1 Vision Master, 17" .28dpi
Toetsenbord	: BTC 5126 Win PS/2, 3 ACPI keys
Geheugen	: Dimm 64Mb SDRAM PC100, 100Mhz, ongebufferd
Muis	: Logitech Pilot Mouse PS/2
CD-Rom drive	: Cyberdrive 48-speed, ATAPI
Geluidskaart	: Creative SoundBlaster PCI 128
Speakers	: Labtec Spin 50, 2 watt rms
Besturing	: Microsoft Windows 98 SE NL

**f 2.749,-** inclusief 17,5% BTW en 24 maanden garantie

### MediaStation Thunderbird 800 PC

Behuizing	: Penguin Miditower ATX, 250 Watt
Moederbord	: Asus A7V, SocketA, AMD Thunderbird mainboard
Processor	: AMD Thunderbird 800 Mhz
Harddisk	: Quantum Fireball LM, 20.4Gb, 7200rpm
Diskdrive	: Sony 3.5", 1.44Mb
Grafische kaart	: Asus AGP-V7700 GeForce2 GTS, 32Mb SGRAM DDR
Monitor	: Iiyama A705MT Vision Master Pro 411, 17", 0.26dpi
Toetsenbord	: Logitech Deluxe Access Keyboard PS/2
Geheugen	: Dimm 128Mb SDRAM PC133, 133Mhz
Muis	: Logitech Pilot Mouse Plus PS/2
CD-Rom drive	: Asus DVD-E608 8xDVD 40xCD, ATAPI
Geluidskaart	: Creative SoundBlaster Live Player 1024
Speakers	: Labtec LCS2514, four point surround, 31 watt rms
Modem	: Diamond Supra Express 56K soft PCI
Besturing	: Microsoft Windows 98 SE NL

**f 4.649,-** inclusief 17,5% BTW en 24 maanden garantie

### MediaStation Pentium III 800 MMX PC

Behuizing	: Penguin Bigtower ATX, 250 Watt
Moederbord	: Asus CUS-L2, 815E chipset, FCPGA, 6xPCI, U-ATA100
Processor	: Intel Pentium III 800, 133Mhz, 256Kb
Harddisk	: IBM Dekstar 75GXP, 45Gb, 7200rpm
Diskdrive	: Sony 3.5", 1.44Mb
Grafische kaart	: Asus AGP-V7700 GeForce2 GTS, 32Mb SGRAM DDR
Monitor	: Iiyama A901HT Vision Master Pro 450, 19", 0.25mm
Toetsenbord	: Logitech Cordless Desktop iTouch
Geheugen	: Dimm 128Mb SDRAM PC133, 133Mhz
Muis	: Cordless Mouse
CD-Rom drive	: AOpen DVD-1640 Pro, 16xDVD, 40xCD, SlotIn
Geluidskaart	: Creative SoundBlaster Live Platinum NL
Speakers	: Creative Desktop Theatre 2500
Modem	: Dynalink 1456PL 56K Voice/Fax/Modem kaart PCI
Besturing	: Microsoft Windows 98 SE NL

**f 6.949,-** inclusief 17,5% BTW en 24 maanden garantie





**GEHEUGEN MODULES**

Simm 16Mb, EDO, 72 Pins	139,-
Simm 32Mb, EDO, 72 Pins	279,-
Dimm 64Mb, SDRAM, SPD 10ns	219,-
Dimm 128Mb, SDRAM, SPD 10ns	439,-
Dimm 32Mb, SDRAM, PC100	115,-
Dimm 64Mb, SDRAM, PC100	189,-
Dimm 128Mb, SDRAM, PC100	375,-
Dimm 256Mb, SDRAM, PC100	865,-
Dimm 64Mb, SDRAM, PC133	199,-
Dimm 128Mb, SDRAM, PC133	389,-
Dimm 256Mb, SDRAM, PC133	919,-
Rimm 64Mb, RDRAM, PC800	599,-
Rimm 128Mb, RDRAM, PC800	1.099,-
Rimm 256Mb, RDRAM, PC800	2.249,-
Compact Flash Card 16Mb	125,-
Compact Flash Card 32Mb	225,-
Compact Flash Card 48Mb	315,-
Compact Flash Card 64Mb	419,-
Compact Flash Card 340Mb (Microdrive)	1.099,-
Compact Flash Card Reader USB	109,-

Genoemde prijzen zijn dagprijzen

**PROCESSOREN**

AMD Duron 600 MHz	229,-
AMD Duron 650 MHz	275,-
AMD Duron 700 MHz	349,-
AMD Thunderbird 700, socketA	499,-
AMD Thunderbird 750, socketA	549,-
AMD Thunderbird 800, socketA	629,-
AMD Thunderbird 850, socketA	849,-
AMD Thunderbird 900, socketA	935,-
AMD Thunderbird 950, socketA	1.239,-
AMD Thunderbird 1000, socketA	1.649,-
Intel Celeron 600 MMX, 128 kb	289,-
Intel Celeron 633 MMX, 128 kb	345,-
Intel Celeron 667 MMX, 128 kb	445,-
Intel Celeron 700 MMX, 128 kb	509,-
Intel Pentium III 700 MMX, 256c	649,-
Intel Pentium III 750 MMX, 256c	849,-
Intel Pentium III 800 MMX, 256c	889,-
Intel Pentium III 850 MMX, 256c	1.249,-
Intel Pentium III 733 MMX, 133MHz	689,-
Intel Pentium III 800 MMX, 133MHz	885,-
Intel Pentium III 866 MMX, 133MHz	1.229,-
Intel Pentium III 933 MMX, 133MHz	1.799,-

**MAINBOARDS**

Asus P3C-E, i820, slot 1, 2xRimm, ATX	515,-
Asus CUBX-E, BX, FCPGA, ATX	399,-
Asus CUS-L2, 815E, FCPGA, ATX	475,-
Asus CUV4X, VIA694X, FCPGA, ATX	349,-
Asus A7V, socketA, Thinderbird, ATX	465,-
Abit VH6, VIA694A, FCPGA, ATX	295,-
Abit VT6-X4, VIA, slot1, ATX	289,-
Abit SE6, 815E, FCPGA, ATX	429,-
Abit KT7, socketA, Thinderbird, ATX	439,-
Abit KT7 RAID, socketA, Thinderbird, ATX	489,-
MSI K7T Pro, VIA KT133, Socket A, ATX	359,-
AOpen MK33, SocketA, Thunderbird, ATX	359,-
AOpen AX634-Pro, FCPGA, ATX	339,-

**HARDDISKS**

Quantum Fireball LCT15 7.5Gb	259,-
Quantum Fireball LCT15 15.0Gb	269,-
Quantum Fireball LCT15 20.0Gb	319,-
Quantum Fireball LCT15 30.0Gb	399,-
Quantum Fireball LM 15.0Gb*	315,-
Quantum Fireball LM 20.5Gb*	405,-
Quantum Fireball LM 30.0Gb*	519,-
Maxtor Diamond Max VL30, 15.3Gb	275,-
Maxtor Diamond Max VL30, 20.4Gb	309,-
Maxtor Diamond Max VL30, 30.7Gb	399,-
Maxtor Diamond Max 40+, 20.4Gb*	385,-
Maxtor Diamond Max 40+, 30.7Gb*	509,-
Maxtor Diamond Max 40+, 40.9Gb*	675,-
Maxtor Diamond Max VL80, 61.4Gb	835,-
Maxtor Diamond Max VL80, 81.9Gb	1.019,-
IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 30Gb*	485,-
IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 45Gb*	709,-
IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 60Gb*	1.265,-
IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 75Gb*	1.659,-

\*1 rotatie snelheid is 7200 toeren in plaats van 5400 toeren.

**CONTROLLERS**

Adaptec 2904 SCSI Kit	115,-
Adaptec 2930 U-SCSI Kit	265,-
Adaptec ASC-19160 ultra 160 SCSI Kit	719,-
Adaptec ASC-29160 ultra 160 SCSI Kit	959,-
Adaptec ASC-39160 ultra 160 SCSI Kit	1.129,-

**MONITOREN**

Philips 105S21, 15", 28dpi	485,-
Philips 107S11, 17", 27dpi	639,-
Philips 107B10, XSD, 17", 25dpi	839,-
Philips 107P10, 17", 25dpi	1.079,-
Philips 109B10, 19", 25dpi	1.374,-
Philips 150B, 15", LCD TFT	2.719,-
Iiyama S500M1, 15", 28dpi	485,-
Iiyama S700TJ, 17", 28dpi	609,-
Iiyama S704HT, 17", 26dpi	825,-
Iiyama A705MT, 17", 25dpi	779,-
Iiyama A702HT, 17", 25dpi	899,-
Iiyama S900MT1, 19", 26dpi	849,-
Iiyama S902JT, 19", 26dpi	1.259,-
Iiyama A901HT, 19", 25dpi	1.379,-
Iiyama A201HT, 22", 25dpi	2.169,-
Samsung SyncM 550S, 15", 28dpi	439,-
Samsung SyncM 750S, 17", 28dpi	615,-
Samsung SyncM 750PT, 17", 26dpi	879,-
Samsung SyncM 950PT, 19", 26dpi	1.179,-

**VIDEOBEWERKING**

MiroVideo Studio DV	299,-
MiroVideo Studio 400	449,-
MiroVideo Studio MP10	669,-
MiroVideo DC-10 plus	499,-
MiroVideo DC-30 plus	1.269,-
MiroVideo DV300	1.475,-
MiroVideo DV500	1.689,-
Matrox Marvel G400-TV, 14 in 1	789,-
Fast DV. Go!	289,-
Fast DV. Now Lite	549,-
Fast Clip Master	565,-

**GRAFISCHE KAARTEN**

Asus V3800 TNT2 16Mb AGP	199,-
Asus V3800 TNT2 M64 32Mb AGP	259,-
Asus V3800 TNT2 32Mb AGP TVR	445,-
Asus V3800 TNT2-ultra 32Mb AGP DLX	475,-
Asus V6800Pro GeForce 256 64Mb DDR DLX	769,-
Asus V7100 GeForce2 16Mb MX	329,-
Asus V7100 GeForce2 32Mb MX	439,-
Asus V7100 GeForce2 32Mb + TV-Out	475,-
Asus V7700 GeForce2 GTS 32Mb DDR	829,-
Asus V7700 GeForce2 GTS 32Mb DDR DLX	919,-
Creative TNT2 32Mb M64 AGP	229,-
Creative GeForce2 GTS 32Mb AGP	769,-
Diamond Stealth III S530 8Mb PCI	135,-
Diamond Stealth III S540 32Mb PCI	195,-
Diamond Viper II 2200 S3-2000 32Mb	299,-
Matrox G200 8Mb SD-Ram fixed AGP	159,-
Matrox G400 16Mb DualHead AGP	319,-
Matrox G400 32Mb DualHead AGP	459,-
Matrox G400 MAX 32Mb DualHead AGP	575,-

**GELUIDSKAARTEN**

Creative SoundBlaster 128 PCI	59,-
Creative SoundBlaster Live Player 1024	145,-
Creative SoundBlaster Live Platinum	485,-
Terratec SoundSystem DMX X-Fi 1024	149,-
Terratec SoundSystem DMX	299,-
Diamond Rio PMP 300 MP3 player 32Mb	365,-
Diamond Rio PMP 500 MP3 player 64Mb	519,-
Samsung Yepp E+ LCD MP3 player 32Mb	379,-
Samsung Yepp E+ LCD MP3 player 64Mb	559,-

**SPEAKERSETS**

Labtec Spin 50 speakerset	49,-
Labtec Spin 60 speakerset	69,-
Labtec Spin 70 speakerset	95,-
Labtec LCS-2414 + subwoofer	135,-
Labtec LCS-2514 4P. Surround + subw	169,-
Labtec Edge 418 flat panel speakerset	259,-
Creative PCWorks CSW100	105,-
Creative PCWorks FPS1000	129,-
Creative PCWorks FPS2000 Digital	335,-
Creative Desktop Theater 2500 (5.1)	559,-
Philips MMS140 speakerset, 120 watt	69,-
Philips MMS180 speakerset, 440 watt	139,-
Philips MMS320 speakerset, 600 watt	219,-

**CD-ROM SPELERS**

Cyberdrive 48-speed IDE	105,-
Cyberdrive 52-speed IDE	115,-
Samsung 48-speed IDE	119,-
AOpen CD-952E 52-speed IDE	119,-
Asus CD-5500 50-speed IDE	129,-
Plextor PX-40TSI, 40-speed SCSI	219,-

**DVD SPELERS**

Asus DVD-E608 8x40x IDE	309,-
AOpen DVD 16x40x IDE Slot-in	439,-
Samsung DVD-Rom 12x40x IDE	399,-
Pioneer DVD-Rom 16x40x IDE	365,-
Creative Blaster Encore 12x +MPEG2	549,-
Toshiba SD-M1402 12x40x IDE	345,-

**CD-REWRITERS**

Philips PCRW804K 8x4x32 IDE KIT	469,-
HP CDwriter plus 9150i 8x4x32 IDE	559,-
HP CDwriter plus 9510i 12x8x32 IDE	769,-
HP CDwriter plus 9600si 12x8x32 SCSI	799,-
Plextor PlexWriter 12x10x32x IDE	679,-
Plextor PlexWriter 12x4x32x SCSI	829,-
Toshiba Writer+DVD 4x4x4x24x IDE	659,-
AOpen Writer+DVD 4x6x4x24x IDE	849,-
Freecom 4x4x24 Portable CD-Writer	619,-

**MODEMS**

E-Tech Bullet 56K PCI/extern	79,- / 135,-
E-Tech Bullet 56K USB extern	119,-
E-Tech Dolphin ISDN adapter PCI	85,-
Diamond Supra 56K PCI/extern	79,- / 209,-
Diamond Supra MAX 56e USB	185,-
Diamond Supra memory extern	289,-
Dynalink 1456PL 56K PCI	89,-
Dynalink 1456UP 56K USB	139,-
Dynalink 1456HR2 56K ISA	149,-
Dynalink 1456ER2 56K extern	175,-
Dynalink 128PU+ ISDN adapter USB	169,-
Dynalink 128AH+ ISDN adapter PCI	175,-
Dynalink IS128PC+ PC-Card	349,-

**BEHUIZINGEN**

AOpen Miditower ATX 235w grijs/blauw	169,-
AOpen Bigtower ATX 300w grijs/blauw	269,-
Penguin Miditower ATX, 250w	189,-
Penguin Bigtower ATX, 250w	249,-

**PRINTERS Ned. uitvoering**

HP DeskJet 640C, 6ppm	239,-
HP DeskJet 840C, 8ppm	325,-
HP DeskJet 843C, 9ppm	369,-
HP DeskJet 930C, 9ppm	459,-
HP DeskJet 950C, 11ppm	649,-
HP DeskJet 970Cxi, 12ppm	829,-
HP DeskJet 1220C, 11ppm	1.129,-
HP DeskJet 2000C, 10ppm	1.089,-
Epson Stylus Color 480, 4ppm	209,-
Epson Stylus Color 580, 4ppm	239,-
Epson Stylus Color 680, 5ppm	355,-
Epson Stylus Color 880, 9ppm	459,-
Epson Stylus Color 980, 12ppm	819,-
Epson Stylus Color 1160, 9ppm	1.059,-
Epson Stylus Photo 1270, 9ppm	1.149,-
Epson Stylus Photo 2000P, 9ppm	2.349,-
Lexmark Z12 Color Jetprinter, 4ppm	169,-
Lexmark Z32 Color Jetprinter, 7ppm	235,-
Lexmark Z42 Color Jetprinter, 10ppm	329,-
Lexmark Z52 Color Jetprinter, 15ppm	415,-

**SCANNERS**

HP ScanJet 3400C, 600x600dpi	239,-
HP ScanJet 4300C, USB, 600x1200dpi	339,-
HP ScanJet 5300C, USB/parallel, 600x1200dpi	449,-
HP ScanJet 5370C, USB/parallel, 600x1200dpi	579,-
AGFA SnapScan 1212U, USB, 600x1200dpi	249,-
AGFA SnapScan Touch, SCSI, 600x1200dpi	319,-
AGFA SnapScan e40, USB, 1200x2400dpi	475,-

Alle PC-systemen worden door ons op maat geassembleerd uit A-kwaliteit onderdelen en zijn scherp geprijsd. De hiernaast genoemde systemen zijn slechts voorbeelden. Iedere gewenste configuratie kan worden geleverd, wij adviseren u graag over een pc op maat.

Tevens kunt u ook bij ons terecht voor PC-privé projecten.

Bel ons gerust voor meer informatie of een offerte. Faxen of e-mailen kan ook.

**OPENINGSTIJDEN VERKOOP EN SHOWROOM**

Ma t/m Do: 9.30u-18.00u, Vrij: 9.30u-21.00u, Za: 9.30u-17.00u

Celeron, Pentium II, Pentium III Processor zijn geregistreerde handelsmerken van Intel Corporation. Alle andere merk- en productnamen zijn eigendom van de desbetreffende houders.

Informatique levert uitsluitend A-kwaliteit! Bovengenoemde artikelen zijn slechts een greep uit ons assortiment. Ons complete assortiment met de actuele prijzen is te vinden op onze internet-site: [www.informatique.nl](http://www.informatique.nl)

U vindt ons in Bergschenhoek op het industrieterrein Weg en Land, gelegen nabij Rotterdam Airport, Snelweg A20 afrit 14 richting Berkel of A13 afrit 11.

Wij verzenden door heel Nederland, verzendkosten vanaf f17,50

Alle prijzen zijn inclusief btw en onder voorbehoud en kunnen wijzigen als gevolg van marktontwikkeling en/of dollarkoers.



Markus Stöbe

# PC-bleem!-Station

## Is de pc beter dan de PlayStation?

Het klinkt aantrekkelijk: PlayStation-spellen op de computer spelen. De monitor biedt een scherper beeld dan je tv en het aanbod aan invoerapparaten is vele malen groter. De PlayStation-emulator **bleem!** belooft door het gebruik van moderne 3D-grafische kaarten bovendien nu al de grafische kwaliteit van de PlayStation 2 te kunnen bieden.

De grafische hardware van de PlayStation is al sinds jaren hetzelfde, er zullen dan ook best consolespelers zijn die met jaarlijkse blikken naar de pc kijken, omdat hier de oude grafische kaart door een betere vervangen kan worden. De software-emulator **bleem!** wil nu ook console-spellen nieuw elan geven. Het programma maakt gebruik van de mogelijkheden van DirectX in combinatie met moderne 3D-grafische kaarten om spellen in een hogere resolutie te presenteren dan bij de originele PlayStation mogelijk is. De fabrikant geeft tegelijkertijd toe dat dit bij sommige spellen een probleem kan opleveren.

**bleem!** beschikt over talrijke configuratiemogelijkheden om problemen die eventueel de kop opsteken, door het verbeteren van de grafische weergave op te heffen: elk feature, van het polygon-filter, anti-aliasing tot en met Gouraud Shading, kan respectievelijk uitgeschakeld worden. In het uitgebreide ven-

ster om je instellingen te configureren, stel je bovendien de invoerapparaten in. Het programma biedt gemakshalve een automatische hardwareherkenning aan, die echter niet altijd werkt. Een voor het werken met **bleem!** gekochte Gravis GamePad Pro werd door de software niet herkend. De daardoor noodzakelijke handmatige configuratie van de controllers zit nogal omslachtig in elkaar: via veel te kleine pull-down-menu's verdeel je de functies van de 12 toetsen van een Playstation-pad over een of meerdere invoerapparaten. De gebruiker moet hierdoor in totaal 24 menu's doorlopen.

Ook op andere punten moet je van het comfort van de originele console afzien: PlayStation-spellen die in de cd-rom-drive werden gelegd starten niet automatisch. **bleem!** staat er helaas zelfs op dat de installatie-cd tijdens het starten van het programma in de cd-romdrive ligt, en nou maar hopen dat je twee cd-romdrives in je pc hebt

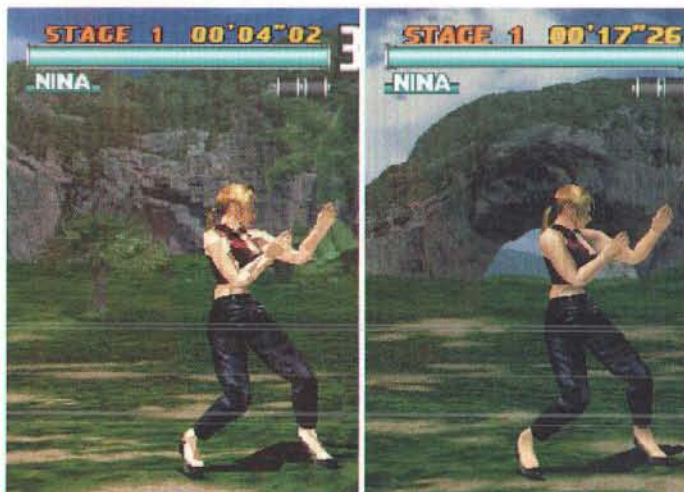
zitten. Een dialoogvenster wijst bij elke start op de gebruiksvoorwaarden, wat aan niet geregistreerde shareware-software doet denken.

Als test werden de spellen 'Colin McRae Rally 2', 'Need for Speed 4', 'Ridge Racer' en 'Tekken' gebruikt. Een pc met 700-MHz-Pentium-III, 128 MB RAM en ATI-grafische kaart van het type Rage 128 onder Windows 98SE deed als vervanging voor PlayStation dienst.

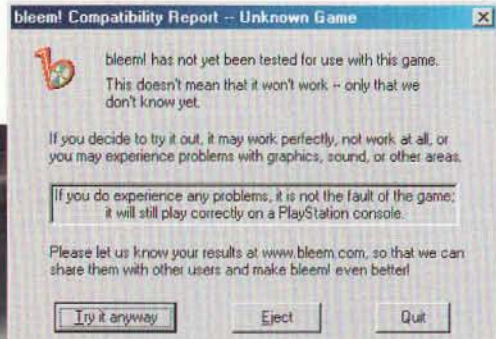
**bleem!** controleert bij het starten van de spellen eerst aan de hand van een interne database of ze al door de fabrikant werden getest en waarschuwt de gebruiker voor mogelijke crashes als dit niet het geval is. Om probleemloos spelen mogelijk te maken corrigeert de emulator de instellingen bij bekende spellen zo nodig automatisch. **bleem!** heeft overigens maling aan Sony's kopieerbeveiliging.

De emulator herkende van de genoemde spellen overigens alleen Tekken. Ridge Racer was alleen aan het lopen te krijgen zonder 3D-versnelling, maar wel met een duidelijk hogere snelheid dan voorzien. Need for Speed behaalde daarentegen bij lange na niet de performance van Sony's originele hardware: de wagens gingen slechts in slaktempo vooruit, als ze al vooruit te branden waren. Tekken en de Colin McRae Rally liepen vlekkeloos en met ongeveer de goede snelheid.

De grafische verbetering werd in Namco's vechtspel duidelijk: de randen waar anders duidelijke pixels te zien zijn, waren nu glad en de spelfiguren



Het verschil is duidelijk te herkennen: links het origineel, rechts de met hardware-ondersteuning verbeterde grafische weergave.



**bleem! waarschuwt al tijdens het inleggen van de cd voor ongewenste resultaten.**

maakten door de Gouraud Shading een veel expressievere indruk. Het spel had in de directe vergelijking met de onveranderde weergave een ware metamorfose ondergaan. Toch kan de grafische kwaliteit niet aan die van de PlayStation 2 tippen.

Op de website van de fabrikant is een gratis, maar wel beperkte demoversie van het programma te vinden. In tegenstelling tot de volledige versie ondersteunt het minder spellen en is de geluidswaergave uitgeschakeld.

## Conclusie

**bleem!** heeft vergeleken met een originele PlayStation het voordeel dat het de grafische weergave duidelijk verbetert en ook nog een stuk minder kost, als je tenminste al een pc hebt waarop je spelletjes kunt spelen. Daar staat tegenover dat de emulatie in de test meer dan eens crashte, bovendien liepen de meeste spellen of te snel of te langzaam. Als je je voor aankoop aan de hand van de demoversie ervan overtuigd hebt dat je lievelingsspelletjes lopen, kun je **bleem!** met een gerust hart aanschaffen. De echte PlayStation-fan zal echter niet overlopen van enthousiasme, aangezien het spelgevoel bij geen van de geteste spellen werkelijk identiek was aan het spelgevoel dat een spelconsole oproept.

## bleem!

### PlayStation-emulator

Fabrikant	bleem! LLC (www.bleem.com)
Verkoop	www.bleem.com
Systeemeisen	Pentium II, Windows 95 of 98, 32 MB RAM, 20x-cd-romdrive, PCI-geluidskaart, 3D-grafische kaart
Prijs	\$ 29.95 <b>ct</b>



Patrick Smits en Volker Zota

# Erop en erover

## Corel Linux SE en Storm Linux 2000 onder de loep

**De bezuinigingen en ontslagen beginnen hun tol te eisen van het Canadese softwarehuis Corel. Toch kan de financiële injectie die het bedrijf onlangs nog kreeg (van een nog onbekende institutionele belegger) wel eens te laat komen, want de eerste kapers zijn op de kust. Storm Linux 2000 is er een van.**

Voor veel Windows-gebruikers was Windows 98 Second Edition de beste Windows ooit. Corel lijkt hetzelfde in gedachten te hebben gehad, toen ze een naam bedachten voor hun opgekalefaterde Linux-distributie. Terwijl Corel Linux 1.0 nog een innovatief product was door de sterk verbeterde netwerk-omgeving en dan met name bij het browsen van de Windows- en NFS-netwerk-omgeving via de Filemanager [1], is bij de laatste spruit vooral wat modelonderhoud gepleegd. De distributie is bijvoorbeeld nog steeds gebaseerd op Debian 2.1 met KDE 1.2.x, maar heeft wel glibe 2.1 en een aangepaste versie van kernel 2.2.16 aan boord. De zichtbare veranderingen zijn beperkt tot wat details: 'Smartmove' kan bijvoorbeeld van een parallel geïnstalleerde Windows-installatie instellingen overnemen van applicaties, zoals bijvoorbeeld de proxy-instellingen of de Favorieten-lijst van Internet Explorer.

Corel's distributie is, net zoals de distributie van Storm, bedoeld voor de beginnende Linux-gebruiker. Geen wonder dus dat Corel waarde hecht aan een eenvoudige installatie en configuratie. Dit blijkt onder andere uit de verbeteringen in de automatische hardware-herkenning en uit de toegevoegde ondersteuning voor USB-apparaten en softmodems (ook wel Winmodems genoemd). De ondersteunde hardware is te vinden op [http://linux.corel.com/products/linux\\_os/hardware.pdf](http://linux.corel.com/products/linux_os/hardware.pdf). Het USB-toetsenbord en de USB-muis liepen in de test zonder problemen - bij Corel Linux 1.0 was dat alleen mogelijk door in het BIOS 'USB Legacy Support' in te schakelen. Ook de printerondersteuning is duidelijk omvangrijker geworden. De gebruiker kan nu uit de meeste actuele modellen kiezen. Om de configuratie van de printer te vereenvoudigen maakt Corel gebruik van de *Application Print Services Library*: een eigen Open Source project dat concurrentie gaat krijgen van Hewlett-Packard.

De standaardversie onderscheidt zich van de download-versie door het meegeleverde handboek, email-support en demo's van enkele Linux-games. Corel Linux Deluxe bevat bovendien WordPerfect 8, Photo-Paint 9 (die je ook allebei gratis van Corel's website kunt plukken), RealPlayer, de Java Virtual Machine van IBM, True Type fonts, Backup Software, Enhanced Sound Drivers (OSS), het spel Myth II: Soulblighter ... en niet te vergeten een opblaasbare pinguïn.

### Storm op komst

Net zoals Corel Linux is Storm Linux bedoeld voor de beginnende computer-gebruiker en die wordt door Stormix dan ook behoorlijk verwend. De Starter-Edition die we onder ogen kregen is gebaseerd op de Debian 2.2-release ('Potato'), die ook in deze c't wordt besproken. De distributie bestaat uit een cd-rom, 2 floppy-disks en een duidelijk (maar Engelstalig) handboek. Er worden meer dan 1000 Debian-pakketten meegeleverd, Sun's StarOffice 5.2 en PowerQuest's PartitionMagic voor het partitioneren vanuit Windows. De systeem-bibliotheken zijn al net zo up-to-date: GTK 1.28, glibe 2.1.3 en kernel 2.2.16. Het enige wat ontbreekt is XFree 4.0. De installatie zelf is een fluitje van een cent en zeer compleet. Na het booten van CDROM, FTP of NFS wordt de gebruikersovereenkomst gepresenteerd, waarna de installatie verder gaat: taal-keuzes, automatische muis-detectie en de keyboard mapping. En hier onderscheidt Storm zich meteen: doordat je van Storm een aantal toetsen moet indrukken, vallen er steeds meer toetsenborden uit de keuzelijst weg, zodat je eigen toetsenbord gewoon als laatste overblijft - makkelijker kan het bijna niet! De installatie geeft je nu de keuze of je verder wilt in text-mode of grafisch. Grafisch dus. De hardware-detectie vindt alle aanwezige apparaten: Matrox Millennium G400, Soundblaster Live! en de netwerkkaart (RTL8139-chip). Bij de software-selectie is een 'automatic install' mogelijk voor de echte beginner, maar er zijn ook meer uitgekende installatieopties zoals 'Custom'. Bij de schermen voor het opgeven van de 'users' en de 'network setup' is helaas een onnodige beperking aangebracht: je kunt naast root en één andere gebruiker geen andere gebruikers meer opgeven en je kunt ook maar één netwerkinterfa-  
ce opzetten.

Nadat we de vraag of we X wel wilden installeren bevestigend hadden beantwoord, werd de configuratie van de X-server en de monitor gestart. Met een test-afbeelding, waarin zowel de kleurdiepte als de schermre-



soluties zijn aangegeven, kun je de opgegeven instellingen testen. (Alleen een stokoude Panasync monitor gaf problemen: het testbeeld voor 1024 x 768 wilde niet werken - de monitor deed het na de installatie op deze resolutie echter wél.)

Zoals gewoonlijk volgt hierna de keuze voor een desktop. Ook hier heeft Stormix een aardigheidje in petto, je kunt namelijk niet alleen kiezen uit KDE of Gnome of allebei, je kunt ook nog opgeven aan welke desktop je de voorkeur geeft. Als je voor Gnome kiest, kun je zelfs de windowmanager kiezen (Sawfish of Enlightenment). Overigens zijn ook er andere desktops aanwezig. Bij het instellen van de tijdzone beleefden een verrassing: De 'Country'-keuze 'Netherlands' werd niet zoals gewoonlijk vergezeld van 'Amsterdam' als hoofdstad, maar met Curacao! De rest van de installatie gaat van een leien dakje, er is zelfs een automatische modem-detectie ingebouwd. Na de installatie volgt nog een post-install voor het instellen van bijvoorbeeld de applicaties.

Opstarten vanuit het bootmenu met Stormix' bootmanager maakt dual-boot configuraties eenvoudig te beheren. Inloggen in Storm Linux verloopt via het Gnome loginscherm met een erg fraaie achtergrond. Ook de desktop oogt compleet en opgeruimd. Hier vallen meteen twee nieuwe namen op: SAS (Storm Administration System) en de Storm Package Manager - een hele verbetering als je het vergelijkt met Debian's eigen package manager. Deze twee iconen staan op elke gebruikersdesktop, maar bij het opstarten ervan wordt uiteraard gecontroleerd op root-rechten. SAS is modulair opgebouwd, zodat het eenvoudig uitgebreid kan worden. Momenteel bevat het de volgende modules: User Management, Display, Sound, Printer, Dial-up, Network, Samba en NFS.

### Literatuur

- [1] Een stap vooruit, Corel Linux voor Nederland en WordPerfect Office 2000, c't 6/2000 p. 34.

### Corel en Storm Linux-distributies

distributie	Corel Linux OS Second Edition	Storm Linux 2000
producent, homepage	Corel, <a href="http://www.corel.com">www.corel.com</a>	stormix Technologies Inc., <a href="http://www.stormix.com">www.stormix.com</a>
Systeemeisen	Pentium, 64 MB RAM	486 DX, 32 MB RAM
Prijs	download (gratis), Standard (24.99 US-\$), Deluxe (79.99 US-\$)	download (gratis), Starter Ed. (€ 31.72), Deluxe Ed. (€ 82.19)

ct



Dr. Volker Zota, Sebastian Marius Kirsch

# Twée keer Linux

## SuSE 7.0 en Debian 2.2

Twée distributeurs maakten gebruik van de LinuxWorld-expo om hun nieuwe Linux-distributies voor te stellen, die behoorlijk van elkaar verschillen. SuSE, een van de grootste Linux-bedrijven ter wereld, stelde versie 7.0 van zijn distributie voor en Debian onthulde na een ontwikkeltijd van 18 maanden versie 2.2 van hun 'niet-commerciële' distributie.

De grote versiesprong van 6.4 naar 7.0 belooft bij SuSE enkele nieuwtjes. Omdat de voltooiing van kernel 2.4 nog steeds op zich laat wachten installeert SuSE een variant van kernel 2.2.16, die wat verder is uitgebreid. SuSE levert bovendien als extraatje de nog behoorlijk instabiele ontwikkelerskernel 2.4.0-test1 mee. Bovendien omvat de distributie, naast diverse verbeterde programmapakketten, XFree 4.0, KDE2 Beta 3 (en natuurlijk de stabiele KDE 1.1.2) en StarOffice 5.2. In de Professional-versie wordt ook nog Corel WordPerfect 8 meegeleverd.

De grote versiesprong is vooral aan een andere vernieuwing toe te schrijven: SuSE

Linux verschijnt namelijk voor het eerst in twee smaken. De 'Personal'-variant voor de Linux-beginners bevat drie cd's met daarbij drie handboeken, die zijn afgestemd op beginnende gebruikers. Deze variant kost 99 gulden en biedt 60 dagen installatiesupport. De tweede is de 'Professional'-versie die uit zes cd's en een dvd bestaat. Hierbij wordt, naast de beginnershandboeken, ook het 650 pagina's tellende handboek geleverd, dat we al kenden van de vorige versies. Voor die ruime keuze en in totaal 90 dagen telefonische support betaalt de gebruiker 149 gulden.

De installatie met de grafische interface YaST2 verloopt bij beide versies grotendeels zonder problemen, voor zover

er geen sprake is van al te exotische hardwareconfiguraties. Meerdere netwerkkaarten in een computer of een ISDN-kaart op een niet standaard interrupt leggen al snel de grenzen van YaST2 bloot. In zulke gevallen helpt alleen het duidelijk verder ontwikkelde, maar minder gebruikersvriendelijke YaST1.

SuSE gebruikt standaard KDE 1.1.2, die een vertrouwde, opgeruimde en goed voorgeconfigureerde indruk maakt. Met name bij de Personal-versie staat alles in het teken van KDE (hoewel ook voor Gnome gekozen kan worden). Veel andere programma's, die de desktopgebruiker volgens SuSE niet nodig heeft, werden bij de Personal-variant weggelaten. Daar staat tegenover dat beide distributies een voorproefje van de nieuwe versie van de KDE-desktop inclusief het office-pakket KOffice bieden. De KDE2-bèta kan echter maar beter niet op een "werkcomputer" worden ingezet, omdat nog niet alle KDE-componenten geschikt zijn voor het dagelijkse gebruik.

SuSE 7.0 Professional biedt met zijn omvangrijkere uitrusting – meer dan 1500 applicaties – een duidelijk betere prijs/prestatieverhouding dan de Personal-versie, zeker als je thuis geen snelle internetverbinding hebt waarmee je pakketten kunt downloaden.

### Ongenaakbare charme

Debian 2.2 is vergeleken met SuSE Linux tamelijk Spartaans van opzet: een grafische interface is nergens te bekennen. In plaats daarvan word je met een menu-interface in de tekstmode door de installatie geleid. De nieuwe tool anXious moet naar verluid een eenvoudiger X-Window-configuratie bieden.

In tegenstelling tot grafische tools, zoals XF86setup of SaX van de SuSE-distributie, gebruikt anXious de tekstmode en sluit precies aan bij het installatieproces. anXious biedt echter geen mogelijkheid de gekozen instellingen te testen – een fout valt dus pas bij de herstart (na de installatie) op, vervol-

### SuSE Linux 7.0

Fabrikant	SuSE
	<a href="http://www.suse.com">www.suse.com</a>
Prijs	Personal 99 gulden, Professional 149 gulden

### Debian GNU/Linux 2.2

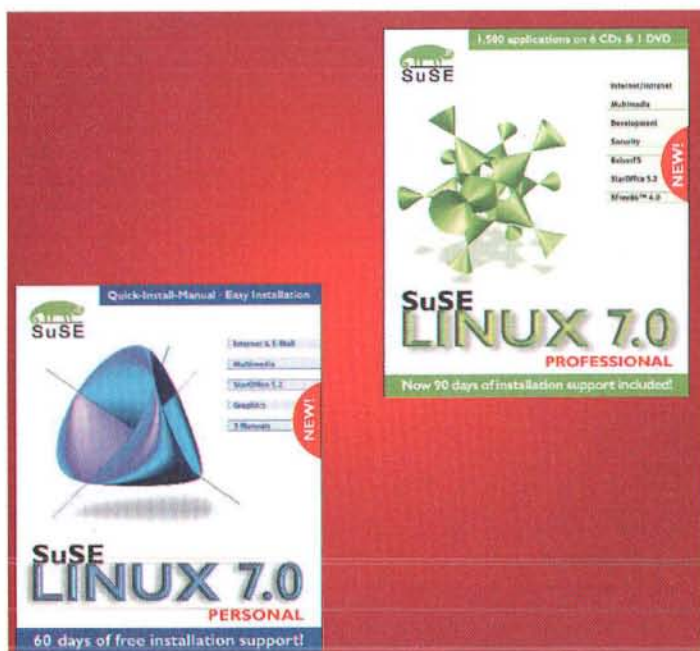
Fabrikant	Debian-projekt, <a href="http://www.debian.org">www.debian.org</a>
Verkoop	Dutch Debian Distribution Initiative ( <a href="mailto:panic.et.tudelft.nl">panic.et.tudelft.nl</a> ) <a href="http://debian/cd">debian/cd</a> free internet- workplace Puxii ( <a href="http://squat.net/puscii/cd">http://squat.net/puscii/cd</a> ) Tienpiek ( <a href="http://tienpiek.net/">http://tienpiek.net/</a> ) complete lijst onder <a href="http://debian.org/distrib/vendors">debian.org/distrib/vendors</a>
Prijs	30 - 60 gulden

gens moet je X11 met anXious of XF86setup opnieuw configureren. Het is daarom nogal twijfelachtig of anXious nou wel echt de beoogde verbetering is.

De 'Task Installer', die als alternatief wordt aangeboden voor de pakketkeuze via dselect, is wel een echte vooruitgang ten opzichte van eerdere versies. Hiermee kun je hele softwareverzamelingen – TeX, X11, spellen of een C-programmeeromgeving – in een keer installeren. Met gnome-apt is weliswaar een grafische front-end voor het pakketbeheer in zicht, maar die verkeert helaas nog steeds in het alpha-stadium.

De update van een bestaande distributie verliep grotendeels zonder incidenten – er moesten een paar vragen beantwoord worden en na drie kwartier waren alle 600 pakketten up-to-date.

Of de nieuwe versie net zo stabiel en onderhoudsvriendelijk is als z'n voorganger, moet nog maar blijken in de praktijk.



SuSE Linux wordt sinds kort in twee smaken aangeboden: 'Personal' en 'Professional'.



Debian levert overeenkomstig de open-source-gedachte alleen de Gnome-desktop mee. ct





Manfred Bertuch

## Dubbellekker

### Matrox Millennium G450

De nieuwe Matrox Millennium G450 barst in tegenstelling tot de concurrentie niet van de 3D-innovaties. Het is eerder een vervanger van de G400. Met z'n tweede monitoruitgang is het apparaat vooral aantrekkelijk voor beeldschermwerkers die veel ruimte nodig hebben.

De spelprestaties van de G450-chip zijn onvoldoende om de goedkopere kaarten met GeForce 2 MX te evenaren en zijn minder dan de sneller geklokte G400MAX. Desondanks is de met 32 MB uitgeruste kaart bij lichte eisen ook voor gamers interessant. Je moet dan bij complexe spellen wel genoeg nemen met een resolutie van 800x600, anders dreigt een voortijdig 'game over' vanwege een te trage beeldschermopbouw. In de feature-list ontbreekt vooral de mogelijkheid om met complexe texturen om te kunnen gaan.

De kracht van de G450 zit eerder in de standaardsoftware met tot op 2048x1536 beeldpunten in TrueColor bij een nog steeds ergonomische beeldschermminstelling van 75 Hz. De signaaltiming is in alle details verstelbaar. De capaciteiten van de monitor kunnen hiermee optimaal worden benut. De tweede monitoruitgang is erg handig. Deze haalt toch nog een resolutie van 1600x1200 bij 80 Hz. Hiermee kun je bijvoorbeeld de desktop uitbreiden, waarbij de tweede monitor ook in een andere resolutie en kleurdiepte kan werken. In een andere modus is het tweede scherm een applicatienvenster of een vergroot deel van de desktop, bijvoorbeeld voor details bij beeldbewerking of 3D modellering. Liefhebbers

van videoconferencing kunnen op het tweede scherm een AVI- of MPEG-clip laten draaien. Via de meegeleverde kabeladapter kunnen de desktop, video's en dvd's schermvullend op de tv worden vertoond.

Bovendien kan een hele serie spellen voor een kaartweergave of een tweede 3D-laag worden gebruikt. Bij sommige racespelletjes kan je hiermee op één computer met twee mensen spelen. Op [www.matrox.com](http://www.matrox.com) kom je hier meer over te weten. Ook de OS/2- en Linux-drivers ondersteunen Dual-Head, maar met minder mogelijkheden. Bij het pakket, dat op de website van Matrox voor £102 exclusief BTW wordt aangeboden, krijg je een dvd-speler, het programma Micrografx Simply 3D en Picture Publisher 8.

#### Prestaties bij spellen

	Matrox Millennium G450	GeForce 2 MX
Quake 3, Demo 1 800 x 600, 16 Bit	56	98
Quake 3, Demo 1 1024 x 768, 16 Bit	36	80
Expendable 1024 x 768, 16 Bit	47	72
Expendable 1024 x 768, 32 Bit	39	68

Alle waarden in frames/s (fps), gemeten op een Pentium III, 750MHz, Q3A met de op drie na hoogste tekstuurresolutie en bilineaire filtering.

■ Millennium G450  
■ GeForce 2 MX

ct

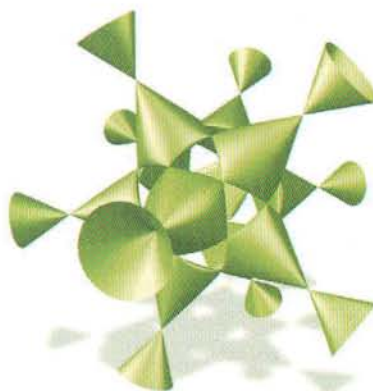
Compleet simpel  
Simpel compleet

# NIEUW!

SuSE Linux kondigt haar nieuwe 7.0 versie aan. Zowel IT-professionals als thuisgebruikers zullen alle tools en software pakketten vinden die ze nodig hebben. SuSE 7.0 bevat verbeterde hardware ondersteuning, herkent meer hardware dan ooit tevoren. Als extra komt SuSE 7.0 met gloednieuwe applicatie en configuratie handleidingen, die bruikbare "Linux-know-how" bevatten.



1500 applicaties · 6 cd's



## SuSE LINUX 7.0

Nederlandse versie

60 dagen gratis installatie ondersteuning

Internet/Intranet

Multimedia

Development

ReiserFS

Security

StarOffice 5.2

4 handboeken

NIEUW!

## SuSE Linux 7.0 Nederlandse versie

- Geoptimaliseerde SuSE Kernel 2.2.17-pre
- XFree86™ 4.0
- Verbeterde hardware ondersteuning, bijv. TV kaarten
- StarOffice 5.2
- ReiserFS
- KDE 2.0 Beta
- Vele software applicaties zijn voorgeconfigureerd, bijv. Firewall, Samba, enz.



- Herziene SuSE Linux handleiding met meer dan 600 pagina's "Linux-know-how"
- Snelle installatie handleiding, de makkelijkste installatiegids voor iedereen



De boekhandels met \*

**Dixons**  
je komt ogen en oren tekort.

**DYNABYTE**  
ONE STOP COMPUTERSHOP

**OFFICE CENTRE**  
De Superstore voor kantoor



SuSE GmbH  
Schanzäckerstraße 10  
D-90443 Nürnberg  
Tel. +49 911 740 53 39  
Fax +49 911 740 53 479  
Email: [suse@suse.de](mailto:suse@suse.de)



Christoph Bartelmus

# Pinguïns met een (infra)rode blik

## Je Linux-pc op IR-afstand bedienen

Iedereen kan met eenvoudige middelen zijn Linux- of Windows-pc in een op afstand bedienbare multimedia-machine veranderen. Alles wat je daarvoor nodig hebt is een vrije seriële poort, elektronische componenten voor minder dan 10 gulden, een gewone infrarood-afstandsbediening en de passende software voor Linux.

Een multimedia-pc kan tegenwoordig diverse zaken afspelen, zoals mp3's, cd's en dvd's. Zelfs de televisie kun je vervangen als je tenminste in een tv-kaart hebt geïnvesteerd. Maar waarom staat hij dan nog niet in de huiskamer en heeft hij de oude kijkbuis en hifi-installatie nog niet verdrongen? De verklaring ligt in een basisbehoefte van de mens: gebruikersgemak. De pc kan dan nog zo veel multimedia-formaten afspelen, zonder het gewenste comfort heeft hij geen enkele kans ten opzichte van de standaard entertainment-apparatuur (misschien dat sommige mensen zich ook nog eens ergeren aan het voortdurende gezoem van de ventilator, maar dat is een ander verhaal).

Aan afstandsbedieningen is geen gebrek. Op menige borreltafel ligt al gauw een half dozijn handzame infraroodapparaatjes. Onbegrijpelijk dat de pc niet standaard over een passende ontvanger beschikt. Met slechts een handvol onderdelen en de juiste software kun je de pc makkelijk met een afstandsbediening temmen. Welke onderdelen je hiervoor nodig hebt en

hoe je deze aan elkaar moet solderen, staat in het kader "Minimale ontvanger". Het hier beschreven "doe-het-zelf pakket" levert je vrijwel dezelfde hoeveelheid functies en ontvangstkwaliteit als de IR-receiver van een televisie op.

Daarmee weet de pc echter nog niet dat je muziek wilt luisteren als je de play-knop indrukt. Het softwarepakket, dat dit de pc bijbrengt heet onder Linux LIRC: Linux Infrared Remote Control en het is bijvoorbeeld op de homepage van het LIRC-project [1] te vinden. Dit pakket bevat alle software, zoals drivers voor de hardware, een systeemprogramma dat de infraroodsignalen decodeert en de client-toepassingen die op het indrukken van toetsen reageren.

De lijst van ondersteunde hardware is in de huidige versie van LIRC veel langer dan de hier voorgestelde ontvangers. Intussen worden bijvoorbeeld ook IrDA-compatibele infraroodpoorten zoals je die in veel notebooks aantreft ondersteund. Ook met de IR-ontvangers van sommige tv-kaarten kan LIRC

inmiddels samenwerken. De Windows-software wordt in het volgende artikel besproken, en de infrarood-ontvanger is dezelfde.

### Red linux district

De Linux-drivers voor de hier voorgestelde hardware zijn als kernel-module gerealiseerd. Om deze ook te kunnen compileren moet je de volledige broncode van de kernel hebben. Je kunt deze meestal in /usr/src/linux (zie ook c't 5/2000 p. 118) vinden.

De module geeft de ontvangen signalen als puls- en pauze-signalen via een 'character device' door. Hiervoor meet de driver de afstanden tussen interrupts, die worden gecreëerd door de signaalverandering van de 'data carrier direct'-leiding (wel een signaal, geen signaal). Aan de kant van de pc ondersteunt de driver alle seriële interfaces met een 16450/16550A-UART-compatibele chipset. De belangrijkste taak van deze driver is een goede timing, want bij sommige IR-protocollen kunnen pulslengtes voorkomen die korter zijn dan 100 microseconden. De

nauwkeurigheid van de systeemklok is hiervoor natuurlijk niet toereikend. Daarom gebruikt de driver voor tijdmetingen de Linux-kernel-functie `do_gettimeofday()`. Deze is tot op de microseconde nauwkeurig. Door te maken van gebruik van interrupts voor het verwerken van het signaal is een 486 al genoeg voor een goede ontvangst. Maar voor optimaal luistergenot zonder haperende mp3's moet je toch echt een pc met een Intel Pentium of AMD K6 hebben.

Het toewijzen van toetsen op de afstandsbediening aan de IR-signalen wordt op de pc door `lircd`, de LIRC daemon geregeld. Met behulp van een configuratiebestand waarin alle belangrijke parameters worden beschreven, kan 'lircd' alle gangbare IR-protocollen decoderen. Het programma `irrecord`, dat ook in het LIRC-pakket zit, neemt het aanleren van de toetsen op de afstandsbediening voor z'n rekening evenals het aanmaken van het configuratiebestand. Het bijzondere aan dit programma is dat het door een analyse van de signaalvolgorde probeert om het protocol automatisch te herkennen, inclusief alle eigenaardigheden zoals bijvoorbeeld togglebits. Hierdoor worden problemen met de correcte signaalherkenning op een later tijdstip vermeden. Alleen als het programma op een onbekend protocol stuit worden de signalen volledig vastgelegd, zodat ze later met invoer vergeleken kunnen worden.

Als je `lircd` eenmaal goed hebt afgestemd en geconfigureerd voor je eigen afstandsbediening (zie kader "Lirc installeren"), kun je beginnen met het



De in dit artikel genoemde infrarood-ontvanger bestaat uit slechts zeven onderdelen.



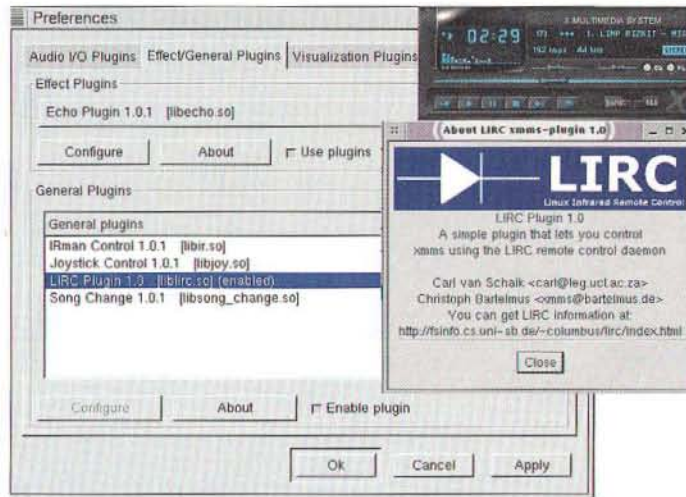
inrichten van de client-toepassingen. De communicatie van de daemon met de client verloopt via een Unix-domain socket, het standaardmechanisme voor de communicatie tussen processen. Bij het starten van een programma openen de infrarood-clients een verbinding met de LIRC-daemon en ontvangen dan de ingestelde toetsencodes. Met deze codes kun je dan de gewenste acties starten.

De eenvoudigste toepassing is natuurlijk het starten van programma's door een druk op een toets. Het client-programma dat je daarvoor nodig hebt zit al in het LIRC-pakket en heet 'irxexec'. Het is het handigst als je dit programma als achtergrondproces start met `/usr/local/bin/irxexec &` - het liefst al tijdens het opstarten. Het dient ook in de afgebeelde voorbeeld-configuratie als uitgangspunt voor het starten van het programma. Het configuratiebestand `~/.lircrc`, dat in de homedirectory van de gebruiker moet staan, beheert alle hier voorgestelde clients. De inhoud van dit bestand legt vast wat er moet gebeuren als je een bepaalde knop op je afstandsbediening indrukt. Omdat je al snel te weinig toetsen op je afstandsbediening hebt is er een optie om verschillende bedrijfsmodi te definiëren voor de afzonderlijke programma's die moeten worden gestart. Hierdoor kunnen knoppen meerdere functies toebedeeld krijgen, die afhankelijk van de mode worden uitgevoerd (Met de teletekst-toets schakel je bijv. tussen de verschillende modi en per modus heb je dan de toetsen 0-9 tot je beschikking).

### MP3 voor couch potatoes

Onder de programma's die door LIRC ondersteund worden, bevinden zich inmiddels diverse mp3-spelers. De meest gebruikte onder Linux is het X Multimedia System ([www.xmms.org](http://www.xmms.org)), die je met plugins kunt uitbreiden. Met behulp van een lirc-plugin kun je alle belangrijke functies van de speler met je afstandsbediening besturen.

De installatie van de plugin is heel eenvoudig. Als LIRC en xmms al geïnstalleerd zijn, is een `./configure && make install` al voldoende, uitgaande



De multimedia-player xmms heeft net als WinAmp een LIRC-plugin waarmee hij op afstand bediend kan worden.

van de broncode die je bij Sourceforge [2] kunt oppikken. Hierna hoeft je alleen nog maar de plugin in xmms te activeren en in het LIRC-configuratiebestand de gewenste acties vast te leggen. (zie kader 'Voorbeeldconfiguratie').

Als je de pc in een op afstand bedienbare cd-speler wilt veranderen moet je in xmms ook de plugin voor cd-audio-ondersteuning activeren. Om er voor te zorgen dat mp3's en audio-cd's elkaar niet dwars gaan zitten, moet je echter nog wel een kleine wijziging aanbrengen. Als de audio-cd-plugin namelijk is geactiveerd wordt de inhoud van een mp3-(data)-cd incorrect 'track 01.cda' genoemd. Hierdoor kun je de afzonderlijke mp3-bestanden niet selecteren. Met een trucje kun je dit probleem verhelpen. Omdat xmms audio-cd's alleen verwacht onder de in `/etc/fstab` ingevoerde directory (bijvoorbeeld `/mnt/cdrom`), kun je xmms met de symbolische link

```
ln -s /mnt/cdrom/tmp/cdrom
```

te slim af zijn: de mp3-bestanden op de cd zijn voor xmms dan in `/tmp/cdrom` zichtbaar.

### Dans de commandoregelpolka

Als je de computer toch op afstand gaat bedienen, wil je de pc natuurlijk ook net als een hifi-installatie in kunnen richten en de statusweergave net al bij hifi-apparaten via een lcd-schermpje weer kunnen laten geven. Een programma dat als

frontend kan dienen voor de commandoregelgestuurde mp3-speler `mpg123` ([www.mpg123.de](http://www.mpg123.de)) en tegelijkertijd een LC-display (<http://lcdproc.omnipotent.net>) via de snelle seriële interfaces kan aansturen is `irmp3` ([www.dpotter.com/irmp3/](http://www.dpotter.com/irmp3/)). Het programma is bovendien interessant voor mensen die op hun computer helemaal geen X11 hebben geïnstalleerd.

Je hebt je monitor dan mooi niet meer nodig om toch handige informatie zoals titels en resterende speeltijd te kunnen zien. Een andere plus is de zeer flexibele ondersteuning van playlists. Het programma gebruikt het gangbare m3u-formaat,

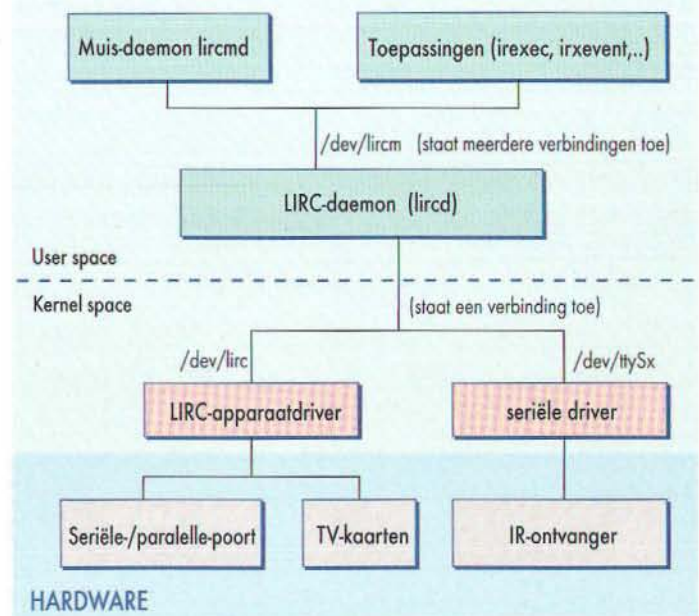
maar je kunt ook dynamisch met behulp van wildcards nieuwe playlists samenstellen. Het commando

```
playlist load /sound/mp3/*.*mp3
```

maakt bijvoorbeeld een lijst van alle mp3-tjes in de directory `/sound/mp3/`. Hierbij worden ook de subdirectories doorzocht. Om er voor te zorgen dat `irmp3` op de juiste manier met LIRC 0.6.1 samenwerkt moet je overigens ontwikkelaarsversie 0.4.3-pre3 gebruiken en in de Makefile de optie `MOD_LIRC_V06=1` zetten. Oudere versies van `irmp3` veroorzaken namelijk vaak fouten bij de samenwerking met LIRC. Sinds kort is er voor `irmp3` zelfs een pakket dat audio-cd's via `irmp3` kan afspelen (te vinden op [3]). Tot nu toe is de functionaliteit echter beperkt.

Voordat je de pc-hifi-installatie kunt aanzetten moet je ook nog wat zaken configureren. Als je volledig wilt afzien van een toetsenbord moet je in het BIOS de toetsenbordcontrole uitschakelen. Meestal kan dit met de optie 'Halt on: No Errors'. Je moet dan echter niet vergeten om in het LIRC-configuratiebestand een regel te zetten met de toetsencombinatie voor de afstandsbediening die je nodig hebt om de computer weer uit te

### SOFTWARE



Een zuivere scheiding tussen hard- en software geeft een beter inzicht in het LIRC-driver-model.



## Voorbeeldconfiguratie voor .lircrc

Het bestand `~lircrc` zit heel simpel in elkaar. Alle commando's en commandogroepen hebben het volgende formaat:

```
begin
  prog = ...
  button = ...
  config = ...
  mode = ...
end

begin xmms
  begin
    prog = xmms
    button = play
    config = PLAY
  end
end

begin
  prog = xmms
  button = pause
  config = PAUSE
end
```

Als xmms met een druk op de 'program'-knop op de afstandbediening moet opstarten (toegewezen naam bij het 'aanleren' van de toetsenindeling van lircd), dan ziet de invoer in `~/.lircrc` er ongeveer als volgt uit:

```
begin
  prog = irexec
  button = program
  config = xmms &
  mode = xmms
end

begin
  prog = xmms
  button = play
  config = PLAY
end

begin
  prog = xmms
  button = pause
  config = PAUSE
end
```

De regel `'mode = xmms'` schakelt naar de IR-invoermode 'xmms' over, zodat je specifieke signalen voor xmms kunt sturen. De sleutelwoor-

den 'PLAY' en 'PAUSE' worden al door de LIRC-plugin in aangeboden

```
begin xmms
  begin
    prog = xmms
    button = play
    config = PLAY
  end
end

begin
  prog = xmms
  button = pause
  config = PAUSE
end
```

De regel `'mode = xmms'` schakelt naar de IR-invoermode 'xmms' over, zodat je specifieke signalen voor xmms kunt sturen. De sleutelwoorden 'PLAY' en 'PAUSE' worden al door de LIRC-plugin aangeboden

```
begin
  prog = irexec
  button = skip_title
  config = Button 1 329 92 kscd
end
```

kunnen zetten. Dit doe je in `~/.lircrc` met een config-instructie

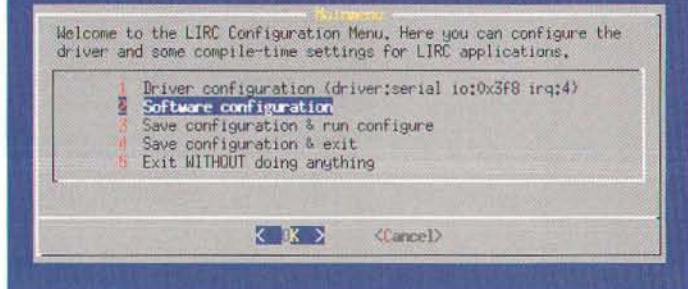
```
config = /sbin/shutdown -h now
```

Als je een ATX-stroomaansluiting hebt, kun je de mp3-speler heel elegant met de afstandsbediening volledig uitschakelen.

Tot slot moet je er nog voor zorgen dat lircd en irmp3 bij

elke computerstart automatisch opstarten. Daarvoor kun je het beste twee init-scripts aanmaken die bij elke systeemstart worden uitgevoerd. Helaas zijn zowel de syntax als de locatie van de init-scripts (meestal in `/etc/rc.d/`, `/sbin/init.d/` of `/etc/init.d/`) afhankelijk van de distributie. Het is dus het makkelijkst om een bestaand script te kopiëren en dit aan te passen. In welk runlevel de scripts opstarten

## LIRC 0.6.1 Configuration



De configuratie van het LIRC-pakket loopt via een bedieningsoppervlak als je tenminste het dialog-pakket hebt geïnstalleerd, anders moet je de opties als parameters aan `./configure` meegeven.

wordt bepaald door links, die je afhankelijk van het runlevel moet opslaan in een bestand in `rcX.d`; Links die beginnen met `S<nn>` worden bij de systeemstart opgeroepen en links die beginnen met `K<nn>` bij het afsluiten. Het tweecijferige getal `<nn>` legt daarbij de volgorde vast waarin de scripts worden verwerkt. Omdat lircd persé voor irmp3 moet worden gestart moet je dus goed op de volgorde letten. Bij het pakket worden echter standaard een aantal scripts voor verschillende distributies geleverd (Debian, Red Hat en SuSE)

voor dit doel het programma 'irxevent', waarmee je aan alle X11-toepassingen events kunt versturen. Als de mp3-speler sneltoetsen gebruikt voor de meest voorkomende commando's, hoeft je deze alleen maar in het configuratiebestand in te voeren. Het aanklikken van knoppen kun je ook simuleren. Om dit te kunnen doen, achterhaal je eerst met het programma `xwininfo` de naam en de Windows-ID van het venster. Met behulp van de ID kom je met het commando

```
xev -id window_id
```

uiteindelijk bij de coördinaten van de afzonderlijke buttons terecht.

## Plat voor de buis...

Natuurlijk is het gebruik van de infrarood afstandsbediening niet beperkt tot cd- en mp3-spijlers. Voor bezitters van tv-kaar-

## Toetsensimulator

Mocht het zo zijn dat je niet echt warm loopt voor een van de hierboven geschetste oplossingen en je favoriete mp3-speler nog geen ingebouwde infraroodsupport heeft, is ook daar meestal wel een mouw aan te passen. Het LIRC-pakket heeft

## Lirc installeren

Het installeren van Lirc en de xmms-plugin is niet zo lastig als je maar rekening houdt met een aantal zaken én de documentatie. Wij hebben gebruik gemaakt van lirc-0.6.2, xmms-plugin versie 1.0 en het help-bestand `lirc-0.6.2/doc/doc.html`! De software hebben we gedownload en uitgepakt in `/tmp` en daar ook uitgepakt met `tar xzvf pakketnaam.tar.gz` (Er zijn helaas nog geen .rpm's of .deb's van). In de `lirc-0.6.2` directory moet je vervolgens het installatiescript starten met `./configure`. Hoewel in het help-bestand staat dat je eerst het

script `setup.sh` moet starten, is dit niet per se noodzakelijk, omdat het configure-script dit ook aanroept. Op deze plek brak het script een aantal keren af vanwege het ontbreken van diverse softwarepakketten, waaronder het dialog-package. Nadat deze geïnstalleerd waren kon het script zonder problemen afgevoerd worden. Kies bij de keuze-opties voor 1. Driver configuration, 1. Home Brew (serial port), de juiste COM-poort (1 of 2) en dan voor optie 2 (software generated carrier). Je komt nu weer in het begin-

menu dat je met 3 moet afsluiten (save configuration and run configure). Na een `make && make install` staan alle bestanden op de goede plek in het bestandssysteem. Je moet nu nog de lirc-daemon de goede rechten geven met `chmod ugo+rx /dev/lircd` en aan het bestand `/etc/conf.modules` moet je alias `char-major-6 lirc_serial` toevoegen. Als dit allemaal goed is gegaan kun je vast testen of de afstandsbediening werkt. Dit kun je het makkelijkst doen met het programma `./usr/local/bin/mode2`. Als je nu met je afstandsbediening op de IR-module richt en

een paar knoppen uitproeft weet je snel of je IR-ontvanger en de software goed werkt. De xmms-plugin moet je op dezelfde manier uitpakken als boven beschreven. Ook de installatie verloopt analoog met `./configure && make && make install`. Controleer wel even of er een regel met het pad `/usr/local/lib in /etc/ld.so.conf` staat. Is dit niet het geval dan moet je die toevoegen en daarna `ldconfig` aanroepen. Is dit niet het geval dan krijg je de foutmelding `liblirc_client.so.0 Can't find file or directory` bij het opstarten van xmms.



## MAINBOARDS

ASUS	CPU	CHIP	ATX
CUBX	FCPGA	BX	389,-
CUV4X	FCPGA	VIA	345,-
CUSL2	FCPGA	1815	469,-
A7V	Slot A	AMD	455,-
K7V-T	Slot A	VIA	455,-

ABIT	CPU	CHIP	Con.	ATX
WX 6	S370	1810	U/33	275,-
BE 6	Slot 1	BX	U/66	275,-
BE 6-II	Slot 1	BX	U/66	319,-
VH6	FCPGA	VIA	U/66	299,-
SE6	FCPGA	K7-VIA	U/100	419,-
SL6	FCPGA	1815	U/66	385,-
KA 7-100	Slot A	1815	U/100	419,-
KT 7	Socket A	VIA KT	U/66	419,-
KT 7-100	Socket A	VIA KT	U/100	485,-

PCCHIPS	Hfi
MB585LMR S7, VGA+sound, 56k, LAN, AT	235,-
MB748LMRT VGA+sound, LAN, 56k, AT	229,-
MB765VMRT VIA, S370+1, sound, 56k, AGP, AT	215,-
MB754LMR TNT2 VGA+ sound, 56k, LAN, ATX	259,-

**UPGRADESET:**  
PCCHIPS MB748 MRT, AT-form, 8MB AGP, Sound, 56k V90 Modem  
Cyrus MIII 500 MHz + Cooler  
**409,-**

MSI	CPU	CHIP	ATX
6163 Pro	Slot 1	BX	255,-
K7 Pro	Slot A	VIA	319,-
K7TPro	Socket A	VIA	365,-
MS-6340	Socket A	VIA KT133	345,-

Gigabyte	CPU	CHIP	AT	ATX
GA5AA	S7	ALI 5	209,-	
GA6BXC	Slot 1	BX		275,-
TVX	Slot A	VIA		315,-
TVX	Slot A	VIA		315,-
TXE4	Socket A	AMD		325,-
60MM7E	FCPGA	1815		365,-

## CPUs

CPU	Hfi
AMD K7 700MHz Thunderbird	469,-
AMD K7 750MHz Thunderbird	519,-
AMD K7 800MHz Thunderbird	585,-
AMD K7 950MHz Thunderbird	1159,-
AMD Duron 600MHz	189,-
AMD Duron 650MHz	225,-
AMD Duron 700MHz	279,-
INTEL Celeron 633A	319,-
INTEL Celeron 700A	419,-
INTEL Pentium III 650MHz FCPGA	535,-
INTEL Pentium III 700MHz FCPGA	599,-
INTEL Pentium III 800MHz FCPGA	775,-

CPU-prijzen zijn dagprijzen!! Bel voor overige CPUs

## RAM

PS/2 72-pin zonder Parity	EDO
16MB	60ns 89,-
<b>DIMM 168-pin (SD-RAM)</b>	<b>100 133</b>
32MB	95,-
64MB	159,-
128MB	319,-

RAM-prijzen zijn dagprijzen!!

## VIDEOKAARTEN

MATROX	MB/Chip	AGP
Millennium G400	16SG/Matrox SH	265,-
Millennium G400	32SG/Matrox SH	339,-
Millennium G400	32SG/Matrox DH	419,-

ELSA	MB/Chip	AGP
Gladiac	32MB/GeForce II	729,-
Gladiac MX	32MB/GeForce II MX	399,-
Synergy II	32MB/RIVA TNT2	429,-
3D Revelator kabel versie		89,-
3D Revelator infrarood versie T		189,-

Guillemot	MB/Chip	AGP
Maxi Gamer	32MB/TNT2 M64	249,-
Prophet II MXLT	32MB/GeForce II MX	375,-
Prophet II MX	32MB/GeForce II MX	425,-
Prophet II GTS	32MB/GeForce II	839,-
Prophet II GTS	64MB/GeForce II	1125,-
Prophet II GTSPro	64MB/GeForce II Pro	999,-

Pwercolor GeForce II MX	32 MB, Retail, TV-out, WIN-DVD	375,-
-------------------------	--------------------------------	-------

DIVERSEN	AGP	PCI
Hauppauge Win/TV Primo/FM	189,-	
Hauppauge Win/TV Theater	345,-	
Hauppauge Win/TV DVB-S	599,-	
STB Voodoo 3000 16MB tv-out	309,-	
STB Voodoo 3500 16MB tv-out	549,-	
Video Exel Savage4 16MB	135,-	
TNT2 M64 16 MB	149,-	
TNT2 32 MB	225,-	
TNT2 M64 32 MB	215,-	
Pwercolor Voodoo II 12 MB	179,-	

## CD-ROM/DVD

SPEED	ATAPI	Hfi
40x	Teac CD-540E	99,-
44x	BTC	85,-
52x	LG 8520B	105,-
48x	AOPEN	105,-
50x	Delta	95,-
52x	AOPEN	105,-
DVD 16/40	Pioneer 105S slot-in	369,-
DVD 12/40	NEC DV5700	299,-
DVD 8/40	DRD-8080B	245,-
DVD 12/40	Creative	299,-
DVD 12/40	Toshiba SD-M1402	319,-

SPEED	SCSI	Hfi
40x	Plextor PX40T51	209,-

## DVD / MP3

YAMAKAWA AVPhile 713	Standalone Codefree Afspeeler voor: MP3-DVD-SVCD-CD-VC AC3 - Dolby Digital	725,-
----------------------	---	-------

GENICA	AIWA CDC-MP3
Portable MP3 player 50sec anti-shock	Autotradio CD-MP3 afspeelfunctie
<b>319,-</b>	<b>1199,-</b>

## HARDDISK E-IDE

IBM	MB	ms/cache/rpm	Hfi
DTLA 305020	20400	9/512/5400	309,-
DTLA 307030	30720	8/2048/7200	459,-
DTLA 307045	46080	8/2048/7200	689,-
DTLA 307060	61440	8/2048/7200	1149,-

SAMSUNG	MB	ms/cache/rpm	Hfi
SV1022D	10200	9/512/5400	245,-
SV2044D	20400	9/512/5400	295,-
SV3064D	30600	9/512/5400	349,-

QUANTUM	MB	ms/cache/rpm	Hfi
QML 15000	15000	9/512/5400	275,-
QML 26000	26000	9/512/5400	379,-
Fireball Plus	15000	8/2048/7200	345,-
Fireball Plus	20400	8/2048/7200	385,-

## CD-REWRITERS

SPEED	ATAPI	Hfi
8/4/32x	Ricoh MP7080A/DP Kit	425,-
12/10/32x	Ricoh MP7120A	549,-
8/4/32x	HP Surestore 9150i kit	575,-
10/4/32x	HP Surestore 9350i kit	675,-
12/8/32x	HP Surestore 9510i kit	799,-
4/4/32x	LG CED-8083B bulk	319,-
8/4/32x	LG CED-8080B bulk	399,-
12/10/32x	Plextor PX-W1210Ti bulk	649,-
8/4/24x	Yamaha CRW-8424E	479,-

SPEED	SCSI	Hfi
8/8/24x	Yamaha CDRW8824S	559,-
12/4/32x	Plextor PX-W124TS	809,-

## AANBIEDING Blanco Cd's

Platinum 700MB 80min	1,49
Platinum 700MB 80min	30,-

Inclusief doosje per stuk in doos van 25  
Op spendst 25 stuks

## SOUND

SOUNDBLASTER	Hfi
PCI-128 2 Speaker	55,-
Live! Player 1024	475,-

DIVERSEN	Hfi
Guillemot Maxi Sound 4tissimo	85,-
Soundblaster compatibel	29,-

SPEAKERS	Hfi
120 Watt speakers	20,-
Wavemaster 240 Watt	69,-
Wavemaster 300 Watt	79,-
Juster 450W Subwoofer System	59,-
Creative PC-works 1000, 4 point	149,-
Creative desktop Theater 2500	569,-
Trust Soundforce 1200 subwoofersyst.	129,-

## ISDN - MODEMS

	INT	EXT
56K V.90	49,-	109,-
56K V.90 USB		130,-
ISDN	59,-	

## SCANNERS

UMAX	Hfi
Astra 2000P Par 600x1200	149,-
Astra 2100 U USB 600x1200	195,-

PLUSTEC OPTIC PRO	Hfi
P12 - PAR 600x1200	149,-
U12 - USB 600x1200	175,-
UT12 Dia - USB 600x1200	269,-
A31 - PAR 400x800	419,-

## DIVERSEN

KASTEN	Hfi
Midl - Tower 200W	79,-
Midl - Tower ATX Codegen Wave 300W	99,-
Big - Tower ATX Codegen Wave 300W	159,-
Big Tower ATX 300 W	175,-

DIVERSEN	Hfi
Toetsenbord PS/2	19,-
NoName muis PS/2	10,-
Afour Cordless scroll muis IR	39,-
Artec Scroll muis	19,-
Microsoft Trekker Mouse Basic PS/2	20,-
Logitech Wheelmouse PS/2	39,-
Logitech cordless wheelmouse PS/2	85,-
Microsoft Intellimouse Explorer	129,-
1,44MB 3,5" FDD	29,-

## PRINTERS

HEWLETT PACKARD	Hfi
HP Deskjet 640C	229,-
HP Deskjet 840C	329,-
HP Deskjet 930C	429,-
HP Deskjet 895CXI	639,-

EPSON	Hfi
Stylus Color 460	205,-
Stylus Color 670	265,-
Stylus Color 760	379,-
Stylus Color 900	699,-

## KOMPLETE SYSTEMEN



## PII - JUNIOR

- \* Cyrix MIII 500 MHz
- \* PcChips MB758LMRT
- \* 56k modem o.b.
- \* 64MB (max) shared Videokaart o.b.
- \* 64MB SD-Ram PC-100
- \* 10,2 GB Harddisk Ultra-DMA
- \* 44 Speed CD-Rom
- \* 3,5" 1,44MB FDD
- \* 16 Bit Geluidskaart o.b.
- \* 120 Watt Boxen
- \* Midi-Tower ATX
- \* Toetsenbord / Muis
- \* 15" Monitor

**1499,-**

## BEST BUY PC

- \* INTEL Celeron 633A
- \* ECS MBP6VAP+ mainboard
- \* Riva TNT2 vanta 16MB Videokaart
- \* 64MB SD-Ram PC-100
- \* 16 bit geluidskaart o.b.
- \* 10,2 GB Harddisk UDMA/66
- \* 240 W Boxen
- \* 48 Speed LG CD-Rom
- \* 3,5" 1,44MB FDD
- \* Midi-Tower ATX
- \* 15" Monitor
- \* Toetsenbord/ scrollmuis

**1849,-**

MEERPRIJZEN		
Intel Cel. 600	120,-	20,4 GB HD 69,-
Intel PIII-650	340,-	450W subwoofer 39,-
128 MB Ram	169,-	Big-Tower 99,-
Soundblaster 128 55,-	Win 98SE	275,-

MEERPRIJZEN		
Celeron 667	49,-	TNT2 M64 32MB 69,-
PIII - 650	199,-	Voodoo 3000 169,-
20,4 GB HD	69,-	GeForce II MX 225,-
Live! 1024	149,-	Win 98SE 275,-

## HIGH-END

- \* AMD Duron 600 MHz
- \* MSI K7TPro mainboard socket A
- \* Riva TNT2 Vanta 16MB
- \* 64MB SD-RAM PC-100
- \* 15,0 GB Harddisk UDMA/66
- \* 48 Speed LG CD-Rom
- \* 3,5" 1,44MB FDD
- \* 240 Watt Boxen
- \* Midi-Tower ATX
- \* Toetsenbord
- \* Scrollmuis
- \* 15" Monitor

**1949,-**

## GAMERS PC

- \* AMD K7 - 700 MHz
- \* MSI K7TPro mainboard Socket A
- \* 64MB SD-Ram PC-100
- \* Powercolor GeForce II MX, 32MB
- \* 20,4 GB Harddisk UDMA/66
- \* Soundblaster Live! Player 1024
- \* Subwoofer System 450 Watt
- \* 48 Speed LG CD-Rom
- \* 3,5" 1,44MB FDD
- \* Midi-Tower ATX
- \* Multimedia Toetsb.
- \* Logitech Wheelmouse
- \* 15" Monitor

**2549,-**

MEERPRIJZEN		
AMD Duron 650	35,-	20,4 GB HD 30,-
AMD Duron 700	89,-	30,4 GB 7.200 209,-
128MB SD-RAM 169,-	Big-Tower	99,-
Live player 1024 149,-	Win 98SE	275,-

MEERPRIJZEN		
K7-750	49,-	128 MB Ram 169,-
K7-800	119,-	20,4GB 7200 99,-
K7-950	690,-	30,4GB 7200 175,-
GeForce GTS	349,-	Win 98SE 275,-

Alle monitoren in de systemen hebben 3 jaar garantie.  
Andere merken monitoren zijn ook leverbaar.  
Staat Uw gewenste configuratie er niet bij,  
neem dan contact met ons op voor een systeem op maat.

**TEL.: 0316-541420**  
**FAX.: 0316-541521**

Telefonische Bestellingen  
Maandag t/m vrijdag  
10.00 uur tot 18.30 uur  
Bel voor niet genoemde producten.

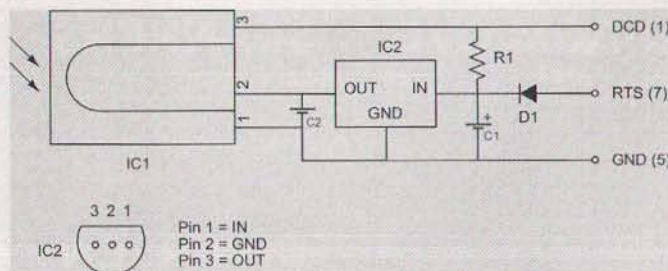
Alle vermelde prijzen zijn inclusief BTW,  
Verzending onder rembours door heel Nederland.  
Verzendkosten vanaf Hfi, 16,-  
Leveringen indien op voorraad binnen 24 uur.  
Prijswijzigingen en drukfouten voorbehouden.  
Hoofdkantoor in Duitsland.



## Minimale ontvanger

Met wat soldeerwerk is een ontvanger voor de seriële poort in enkele minuten in elkaar geknutseld. Dankzij de hooggeïntegreerde infraroodontvangstmodule zijn voor de aansluiting op de seriële poort (SUB-D-connector) inclusief de stekker maar zeven onderdelen nodig. De hier voorgestelde module van Vishay (TSOP17xx) is in verschillende types verkrijgbaar, die speciaal op een bepaalde draagfrequentie zijn afgestemd (xx = 30, 36, 38, 40 kHz). De modules op 38 kHz worden echter het meest gebruikt in afstandsbedieningen (dit moet je eigenlijk van tevoren even controleren op de website van de fabrikant bij de hardwarespecificaties). Kleine afwijkingen van de normfrequentie worden grotendeels door de ontvangstmodules getolereerd en vallen hooguit door een wat geringere reikwijdte op. Vishay noemt in het datasheet van de module een reikwijdte van minstens 30 meter, zodat bij normaal gebruik geen problemen te verwachten zijn. De ontvangers geven de infrarood-signalen gedemoduleerd door aan pin3 als 'active low'-signaal voor de verdere verwerking door de computer (zie schakeling).

Als de lokale elektronicawinkel de hier genoemde ontvangstmodules niet heeft kun je zonder problemen ook een andere module met vergelijkbare karakteristiek gebruiken (5 V voedingsspanning, uitgang 'active low', 38 kHz draagfre-



### Onderdelen voor de IR-ontvanger

Naast een 9-pins SUB-D-connector voor de aansluiting op de tv heb je nog de volgende onderdelen nodig:

Diode (D1)	1N4148
Weerstand (R1)	4,7 kOhm
IR-ontvangstmodule	TSOP1738
Spanningsconverter (IC2)	78L05, 100 mA
Condensator C1	10 µF, 16 V
Condensator C2	100 nF

quentie). Natuurlijk kun je de schakeling ook in combinatie met een 25-polige SUB-D-connector gebruiken. Maar dan moet je wel opletten: de pinbezetting wijkt van de 9-polige-stekker af.

Voor de stroomvoorziening van de schakeling dient de RTS-leiding van de seriële poort. Diode D1 moet de schakeling tegen negatieve spanningen te beschermen, die afwisselend op deze leiding staan. De spanningsregelaar IC2 stelt de voedingsspanning voor de ontvangermodule in op 5 V in. Daarvoor heeft de regelaar echter wel een ingangsspanning van minstens 6,7 V nodig. Enkele notebooks gebruiken een lagere spanning op de RTS-leiding en de hier voorgestelde oplossing functioneert niet. Het

is hier sowieso beter om bij de in de meeste modellen geïntegreerde infraroodpoort te proberen hem voor remote-control te gebruiken. De Pull-up weerstand R1 zorgt ervoor dat op de DCD-ingang van de seriële poort minstens 4 V staat, zolang er geen signaal ontvangen wordt. De buffercondensator C1 zorgt voor een constante ingangsspanning op de spanningsregelaar, terwijl C2 voor het afvlakken van het uitgangssignaal dient.

Je zou je natuurlijk kunnen afvragen waarom de door ons voorgestelde schakeling werkt. De EIA-RS232-standaard kent immers alleen signalen boven de 3, respectievelijk beneden -3 volt (RS232-standaard: -25 V tot -3 V = '1', 3 V tot 25 V = '0'). Voor het tussengebied is niks bekend. Bij de ontvangst van IR-signalen staat op DCD 0 volt. Gelukkig maar dat gangbare I/O-chipsets dit al als een logische 1 interpreteren. Bij de klassieke MAX232-converterchip, ligt de drempelwaarde bijvoorbeeld al bij 0,8 V.

IMPS/2-compatibele muis simuleren en onder X11 net als een gewone muis als bedieningsapparaat worden gebruikt. Het gebruik van het IMPS/2-protocol heeft als voordeel, dat deze de steeds populairdere muiswielen ondersteunt waarmee extra functies mogelijk zijn, zoals scrollen. Dit is dan ook echt de perfecte manier om vanuit de luie stoel Netscape te gebruiken. Je moet dan natuurlijk wel een goede monitor hebben.

### De woonkamer veroverd

LIRC en WinLIRC effenen de weg voor de pc om de woonkamer te veroveren en zijn misschien wel de voorlopers van de settop-boxen, die de hifi-installaties en televisies op den duur uit de woonkamer moeten verdrijven. Hoewel dit project in eerste instantie misschien wat speels oogt, zijn er toch al wat interessante audio-projecten uit voortgekomen, die de mogelijkheden van een normale hifi-installatie ruimschoots te boven gaan [5,6]. Een pc zonder ventilator met dvd-drive, netwerk-aansluiting, afstandsbediening en zwarte aluminium voorkant stelt elk in de winkel verkrijgbaar multimediacentrum in de schaduw en harmonieert heel mooi in een hifi-rack.

Jammer is wel dat, hoewel de pakketten in de Linux-wereld zijn geboren, de Windows-varianten WinLIRC en IR-Assistent een stuk volwassener ogen en ook nog eens makkelijker in gebruik te nemen zijn dan LIRC en kornuiten.

### Literatuur

- [1] LIRC-project homepage: <http://fsinfo.cs.uni-sb.de/~columbus/lirc/index.html>
- [2] LIRC-plugin voor xmms: <http://download.sourceforge.net/LIRC/lirc-xmms-plugin-1.0.tar.gz>
- [3] CD-functies voor irmp3: [www.dpotter.com/irmp3/files/contrib/irmp3-cd.tar.gz](http://www.dpotter.com/irmp3/files/contrib/irmp3-cd.tar.gz)
- [4] Knavtv: <http://www.strusel007.de/linux/xawtv/>
- [5] LC-DAT-homepage: <http://aelix.csiastate.edu/LCDAT/index.shtml>
- [6] MP3-O-PHONO-project: [www.softlab.ece.ntua.gr/~sivann/txcontrol/](http://www.softlab.ece.ntua.gr/~sivann/txcontrol/)

### Pin-bezetting van de seriële poort

Naam	25-pin	9-pin	
RTS	4	7	Request To Send (Spanningsverzorging)
GND	7	5	Ground
DCD	8	1	Data Carrier Detect (IR-signaal)

ten zou het handig zijn om vanuit de luie stoel van kanaal te kunnen veranderen in plaats van helemaal naar de tafel te moeten strompen en puffend met de muis de gewenste zenders aan te klikken. Het programma knawtv ondersteunt bijvoorbeeld vanaf versie 3.0 afstandsbedieningen [4]. Naast de mogelijkheid om

van kanaal te wisselen en zenders direct te kiezen, ondersteunt het de volgende commando's: geluidsvolume instellen, stilstandende beelden opnemen, opname starten en het schakelen tussen venster- en fullscreen-weergave. Voor bezitters van Hauppauge-kaarten, die je op afstand kunt bedienen, stelt

LIRC een eigen kernel-driver ter beschikking zodat deze niet op de zelfgebouwde receiver zijn aangewezen.

Wie de muispointer op afstand wil bedienen kan ook dat voor elkaar krijgen. In het LIRC-pakket is namelijk ook het programma 'lircmd' aanwezig. Dit programma kan een



## Wirwar van protocollen

Afstandsbedieningen maken normaal gesproken gebruik van infrarooddiodes met een golflengte van 950 nm. De eigenlijke informatie wordt met verschillende procedures op een draagfrequentie tussen de 30 kHz en 40 kHz gemoduleerd. Door gebruik te maken van een drager is het gebruikssignaal beter van stoerpulsen te onderscheiden, want TL-buizen zenden bijvoorbeeld ook behoorlijk wat infraroodlicht uit.

Het is de taak van de ontvangstmodule om de draagfrequentie en het daarop uitgezonden data-signaal te herkennen. Door de grote gevoeligheid van de ontvanger bereik je ook zonder een groot zendvermogen toch een flinke afstand. Omdat diffuse reflectie via muren vaak al voldoende is voor de overdracht, is zelfs direct zichtcontact tussen de zender en ontvanger niet altijd noodzakelijk.

De golflengte en de draagfrequentie zijn helaas de enige factoren, die bij de verschillende fabrikanten van afstandsbedieningen hetzelfde zijn. Om er voor te zorgen dat de IR-ontvanger de ingedrukte knop op de afstandsbediening goed interpreteert, moeten de IR-signalen op de juiste manier gecodeerd zijn. Maar bij de codering van gegevens bestaan tussen de afzonderlijke fabrikanten al grote verschillen. De meest gebruikte protocollen voor infrarood-afstandsbedieningen zijn RC-5, RECS 80 en NEC.

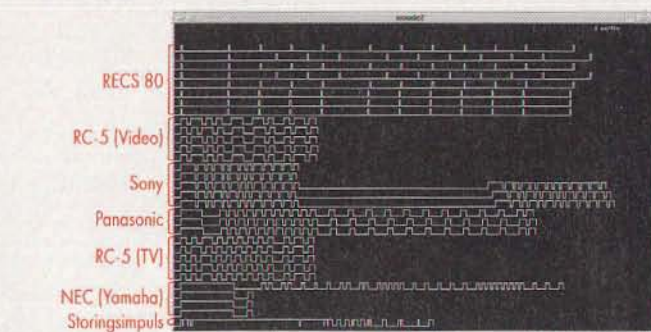
### RC-5

Deze methode gebruikt voor de

overdracht van gegevens de zogenaamde 'biphase'-codering. Hierbij heeft elke bit een tijdvenster, dat in twee fasen van gelijke duur is verdeeld. De logische '0' is een lichtpuls gevolgd door een pauze, de logische '1' wordt op een vergelijkbare manier als een pauze gevolgd door een lichtpuls gecodeerd. Daardoor krijg je een voor RC-5-systemen karakteristiek signaal met steeds twee, verschillende, puls- en pauzelengtes. Elk afzonderlijk gegevenspakketje is verdeeld in een beginbit, een togglebit en vijf systeembits, die het ontvangstapparaat specificeren, en zes instructiebits die de eigenlijke informatie bevatten. Het nieuwere RC-6-protocol werkt vergelijkbaar, maar halveert de signaallengtes, zodat de gegevenspakketten langer kunnen zijn.

### REC 80

Het RECS-80 protocol codeert afzonderlijke bits door middel van pauzes met verschillende lengtes die op lichtpulsen met een constante lengte (140,8 us) volgen. De voor de bitwaarde bepalende pauze tussen de lichtpulsen, is voor de '0' 5,06 ms en voor de '1' 7,59 ms. Er worden datapakketten verstuurd die elf bits lang zijn. Een startbit, een togglebit, drie bits voor het subsysteem en zes bits voor het commando. Hoewel de datapakketjes voor de overdracht verschillende lengtes moeten hebben afhankelijk van het commando, is de totale lengte met pauzes tot de volgende her-



Hoe de protocollen voor de afstandsbedieningen zijn omgezet, kan van fabrikant tot fabrikant nogal verschillen.

haling van het signaal constant. De togglebit bij RECS 80 en RC-5 heeft een speciale functie. Om beter onderscheid te kunnen maken tussen verschillende elkaar opvolgende toetsencombinaties en een specifieke, lang ingedrukte toets, wisselt dit bit bij elke aanslag van een toets van toestand.

### NEC

De NEC-standaard werkt op dezelfde manier als RECS 80, de duur van de pulsen en pauzes is dus verschillend. De datapakketjes zijn 32 bits lang, opgedeeld in 16 bit voor gegevens. Meestal zijn de laatste 8 bits van dit deelpakketje het bit-complement van de eerste acht, om overdrachtsfouten te voorkomen.

Helaas bestaan naast de drie beschreven standaarden nog ettelijke andere methoden. Deze zijn meestal echter niet gedocumenteerd. Sony gebruikt bijvoorbeeld een procédé waarbij de lengte van de lichtpulsen zelf

bepalend is voor de bitwaarde. Vele andere fabrikanten gebruiken varianten van RECS 80 en NEC die verschillen wat betreft de lengte van de pulsen, pauzes, het aantal en de semantiek van de gegevensbits en in de methode om onderscheid te maken tussen toetsen die lang worden ingedrukt. Wat ook veel gebruikt wordt is het uitzenden van een lang header-signaal, dat de ontvanger in staat stelt om de sterkte van het volgende signaal te meten.

### LIRC kan het toch

Al deze varianten zorgen ervoor dat een automatische beoordeling van de signalen door LIRC nou niet bepaald eenvoudig is. Maar dankzij de voortdurende doorontwikkeling kan LIRC inmiddels toch met een aanzienlijk aantal afstandsbedieningen van veel verschillende fabrikanten uit de voeten. De meer dan 100 modellen op de LIRC-homepage spreken voor zich: <http://fsinfo.cs.uni-sb.de/~lcombus/lirc/remotes/>. **ct**

Met behulp van LIRC kun je lekker vanaf de bank je afstandsbediening gebruiken als je op de computer tv kijkt (hier met xawtv).



## WorldWideNetSolutions

De totale Internet-oplossing voor uw bedrijf!

- Hosten van Internetpagina's
- Aanvragen van domeinnamen
- Aanleggen van bedrijfsnetwerken onder Linux en WindowsNT
- Verkoop van hardware
- Ontwerpen van internetpagina's
- Consulting

**Amsterdam**  
tel. 020 4701888  
fax 020 6799022

**Maastricht**  
tel. 043 3260992  
fax 043 3260592

info@wwns.nl  
**www.wwns.nl**



Christoph Bartelmus, Jan Mulder

# Windows vanuit je luie stoel

## Voor minder dan een tientje infrarood: ook op je Windows PC

Vrijwel elke PC kan tegenwoordig MP3's, audio-CD's en DVD's aan. Met een TV-kaart is het zelfs helemaal af. Voor minder dan een tientje bedien je hem zelfs met je eigen afstandsbediening. Naast Winamp, kun je de afstandsbediening ook gebruiken voor het starten en stoppen van vrijwel elk willekeurig Windows-programma én voor het uitzetten van de computer.



Met minder dan een tientje aan onderdelen voor de sensor (kijk even bij het Linux-artikel op pagina 42 wat je in elkaar moet solderen) kun je je PC op afstand bedienen. Als de sensor in elkaar zit heb je nog maar twee programma's nodig om in je luie stoel te mogen blijven.

Het programma waarmee je de sensor laat samenwerken met je afstandsbediening is door Jim Paris als WinLIRC [2] geport naar Windows 9x en NT (zie ook het artikel op pag 42). Dankzij WinLIRC kun je de zelfbouw IR-ontvanger uit dat artikel ook op je Windows-pc gebruiken. Hoewel WinLIRC wat beperkingen ten opzichte van LIRC heeft, biedt het ongeveer dezelfde functies aan.

WinLIRC gebruikt Winsock om met de sensor te communiceren (en gebruikt TCP op poort 8765). Het programma heeft ook net wat zwaardere hardware nodig dan zijn Linux-tegenhanger. Als je geen Pentium op 166

MHz met Windows 9x/NT, Winsock 2.0 of hoger en MFC libraries (MFC42.DLL en MSVCRT.DLL) hebt, kun je het vergeten. Gelukkig heeft inmiddels vrijwel iedereen dit thuis. Ook het 'leer'-algoritme voor het herkennen van de toetsen op de afstandsbediening haalt het wat nauwkeurigheid betreft nog niet helemaal bij dat van de Linux-versie. Toch kun je WinLIRC prima gebruiken om Windows op afstand te bedienen.

Wanneer je de infraroodontvanger in elkaar hebt gesoldeerd en je WinLIRC hebt gedownload, gaat het meeste werk zitten in het door WinLIRC één voor één laten herkennen ('learn') van alle knoppen van je afstandsbediening. Om dit makkelijker te maken is er op de website van WinLIRC een groeiende lijst van afstandsbedieningen beschikbaar waarvoor al een configuratiebestand is gemaakt. Met een beetje geluk

komt je afstandsbediening hier in voor, zodat je deze kunt downloaden. Plaats het configuratiebestand vervolgens in de directory van WinLIRC. De meeste afstandsbedieningen van TV, Hifi, videorecorder of satellietontvanger zijn te gebruiken (die van B&O mogelijk niet). Je moet natuurlijk wel oppassen dat je niet per ongeluk twee apparaten met één afstandsbediening tegelijkertijd aan het werk zet.

### MP3 op afstand

Het eerste programma dat je op afstand wilt bedienen is natuurlijk je MP3-player, zoals bijvoorbeeld Winamp. Het is daarom geen verrassing dat de maker van WinLIRC ook een plugin voor Winamp heeft geprogrammeerd die vergelijkbare functies heeft als de plugin voor xmms onder Linux.

De Winamp-plugin is gratis te downloaden van de website van Jim Paris [2], inclusief de C++

broncode, en heet gen-ir.dll (gen\_ir-0.2.zip). Deze moet je kopiëren naar de plugins-directory van Winamp (meestal: C:\Program Files\Winamp\Plugins). Daarna moet je de plugin in Winamp configureren via Options, Preferences, Plugins, General Purpose en de knop Configure. De plugin bevat een lijst van de meest gebruikte functies van Winamp. Deze functies (play, stop, volume, etc.) zijn vervolgens te koppelen aan de in WinLIRC gedefinieerde knoppen van de afstandsbediening door het opgeven van de naam van de betreffende knop. Het is wel zaak dat je precies dezelfde namen in de Winamp plugin opgeeft, als die je bij het configureren van WinLIRC aan de toetsen hebt meegegeven, anders werkt het niet. Ter controle kun je uit de WinLIRC-directory het betreffende configuratiebestand (standaard is dat 'sample.cf') via notepad.exe even raadplegen zodat je je niet in de juiste toetsbenaming vergist. En daarna wil je gewoon niet meer zonder...

### We willen meer

Natuurlijk wil je ook andere software op afstand bedienen, zoals de Windows cd-speler en je DVD- en TV-software. Deze zijn immers het meest voor de hand liggend om vanuit je luie stoel bediend te worden. Ideaal is het ook om de PC op afstand in de 'standby'-mode te kunnen zetten: hij kan dan namelijk ook op afstand weer aan. Daarvoor heb je een aanvulling op WinLIRC nodig in de vorm van een programma waarmee je macro's kunt samenstellen en aan bepaalde toetsen op je afstandsbediening kunt toewijzen. Een goed voorbeeld van zo'n programma is IRAssistant [7], dat voor privé-gebruik gratis is te downloaden. Met behulp van een extra driver (ir-lirc.dll) maakt dit programma gebruik van WinLIRC en kun je er macro's mee maken die je vervolgens kunt toewijzen aan de toetsen op de afstandsbediening die eerder in WinLIRC zijn geïnstalleerd. Ir-lirc.dll moet je downloaden van de website van IRAssistant (ir\_lirc.zip) en vervolgens uitpakken naar de directory onder Program Files waar IRAssistant huist. In het hoofdvenster van IRAssistant kun je dan onder File/Settings in het



## Quick start

Voor wie snel met zappen wil beginnen volgt hier de verkorte installatie-procedure.

1. Download het zip-bestand winlirc-0.6.zip van <http://home.jtan.com/~jim/winlirc> en pak het uit op je harde schijf.
2. Download gen\_ir-0.2.zip en plaats de uitgepakte plugin voor Winamp, gen\_ir.dll, in het mapje ...\\winamp\\plugins
3. Start winlirc.exe en volg de instructies voor het installeren van de afstandsbediening.
4. Start Winamp en configureer de plugin via Options, Preferences, Plugins, General Purpose en de knop Configure. Druk op OK en je kunt met Winamp aan de slag.

lijstje met drivers de LIRC-driver selecteren en op OK klikken.

IRAssistant heeft een prettige interface voor het aanmaken van nieuwe macro's. Alle gemaakte macro's worden in een overzichtelijke boomstructuur in het hoofdvenster ondergebracht. Het is ook mogelijk om macro's te groeperen per toepassing, zodat een aantal toetsen exclusief wordt toegewezen aan functies binnen één toepassing. Diezelfde toetsen kunnen dan binnen een ander programma weer heel andere functies bedienen.

WinLIRC en IRAssistant kunnen in de groep 'Opstarten' geplaatst worden om ze automatisch te starten. Je moet er wel op letten dat je altijd eerst WinLIRC moet starten en daarna pas IRAssistant, anders kan de laatste WinLIRC natuurlijk niet vinden.

Bijna alle toetsen van het toetsenbord zijn met IRAssistant op je afstandsbediening te installeren, evenals alle muisfuncties. Met de juiste configuratie zou je dus je PC als MP3/DVD/audio-CD-speler zonder monitor en zonder toetsenbord naast je HIFI/TV installatie in de huiskamer kunnen gebruiken.

Een handige 'bijkomstigheid' van IRAssistant is, dat dit programma desgewenst macro's ook kan koppelen aan toetsen op het toetsenbord of aan een but-

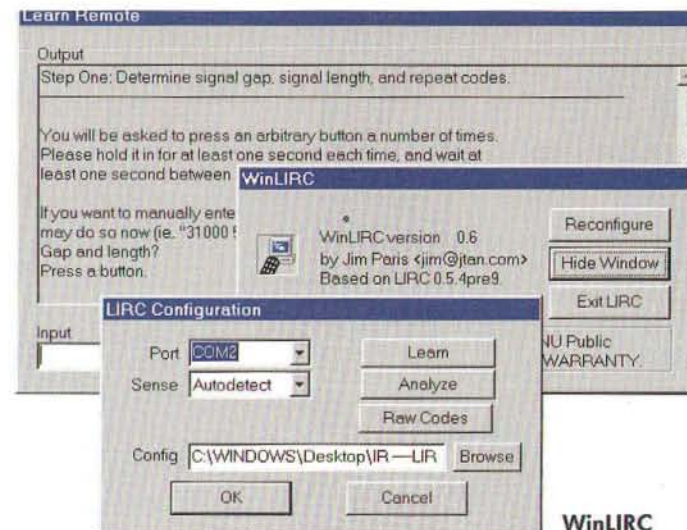
tonlist op het scherm (in plaats van aan de afstandsbediening).

De tot nu toe laatste versie van IRAssistant is versie 3.30. Bij deze versie van de IRAssistant kan het voorkomen dat het onderste gedeelte van het hoofdvenster op het scherm wegvalt. En dat is nou net het gedeelte waarin je het vinkje wilt zetten om automatisch te activeren bij het opstarten. Dit is een bug waarvoor de maker al een patch heeft klaar gezet op de download pagina van zijn website: IRA331update.zip vervangt het bestand irassistant.exe.

Pikant detail is dat we de pc met behulp van de afstandbediening weliswaar op 'standby' konden zetten, maar telkens ontwaakte hij na enkele secondes weer. De oorzaak hiervan is ons nog onduidelijk, maar was reproduceerbaar op meerdere Windows 98 SE-pc's en ligt waarschijnlijk aan de IR-programma's (suggesties, mail ons dan!).

## Notebooks met ingebouwde IrDA-poort

Notebook-gebruikers die in hun notebook een ingebouwde IrDA-poort hebben moeten niet te vroeg juichen. De IrDA hardware in de notebooks schijnt, volgens Jim Paris, het 38kHz draagsignaal dat standaard door de meeste Ir-afstandsbedieningen wordt gebruikt niet te ondersteunen. Dus ook hier moet je toch een eigen IR-ontvanger solderen. Wie denkt dat de afstandsbediening dan meteen werkt op zijn notebook, komt bedrogen uit: twee IrDA-poorten op één computer is te veel



voor Windows 98. Op de website van IRAssistant staat hiervoor een oplossing.

De ingebouwde IR-hardware moet eerst uitgeschakeld worden om de Windows 95 "Generic IR" support te activeren, anders kan Windows 98 de IR-poort niet als seriële poort zien en geen COM-poort toewijzen die gebruikt kan worden met IRAssistant. Hiervoor zijn twee wijzigingen nodig in het bestand MSports.INF:

[Std]  
;Voeg de volgende regel toe om de IR-poort te ondersteunen.  
%\*PNP0510.DeviceDesc% = ComPort, \*PNP0510 ; Generic IR device/Comm Port

[Strings]  
;Voeg de volgende regel toe om een device description te maken voor PNP0510  
\*PNP0510.DeviceDesc =

## "Generic Ir Serial Port"

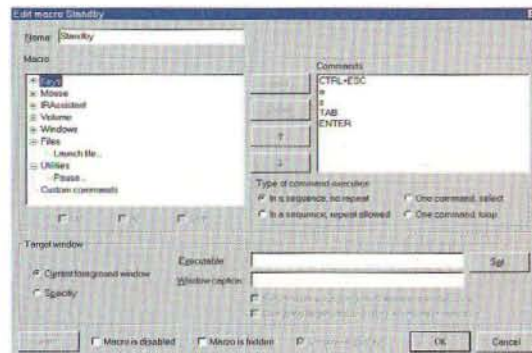
Verwijder in 'Apparaatbeheer' de apparaten die gerelateerd zijn aan de originele Windows 98 configuratie:

- IrDa Network Adapter
- Virtual COM/PRT poorten
- Infrarood apparaat

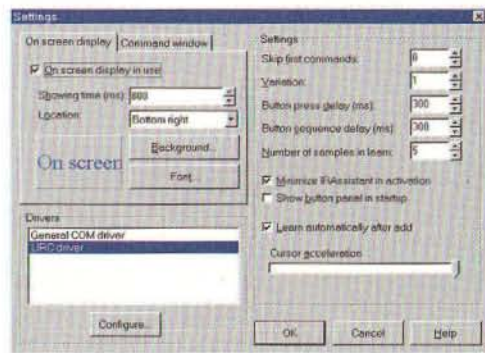
Reboot de pc. Windows 98 zou nu een 'Generic Ir seriële poort' moeten installeren en een COM-poort moeten toewijzen.

## Literatuur

- [1] De LIRC-project-homepage: <http://fsinfo.cs.uni-sb.de/~columbus/lirc/>
- [2] WinLIRC homepage: <http://home.jtan.com/~jim/winlirc>
- [3] IRAssistant homepage: <http://www.irassistant.com>



IRAssistant biedt een aangename interface om macro's bij elkaar te klikken. Hier een voorbeeld om je pc op afstand op 'standby' te zetten.



De LIRC-driver is nodig om IRAssistant met WinLIRC te laten samenwerken.



Jörg Wirtgen

# De AMD-broeders in duet

## AMD Duron met 750 MHz tegen de AMD Athlon

Nu Intel de Pentium III met 1,13 GHz heeft teruggehaald, verkoopt AMD de Athlon met 1,1 GHz als snelste pc-processor van dit moment. Er moet echter ruim 2000 gulden voor betaald worden, zodat normale gebruikers er weinig aan hebben. Die zullen zich meer voor het instapmodel Duron interesseren, dat door AMD naar de relatief spectaculaire 750 MHz werd versneld.

De AMD Duron is de kleine broer van de Athlon, om precies te zijn van de Athlon met code-naam Thunderbird. Ze verschillen alleen wat betreft de grootte van het level-2-cache en de beschikbare klokfrequenties van elkaar: behalve de nieuwe 750-MHz-versie biedt AMD de Duron met 700, 650 en 600 MHz aan, telkens met 64 KB L2-cache. AMD plaatst de Thunderbird een performancecategorie hoger en voorziet hem van 256 KB L2-cache en kloksnelheden van 700 MHz tot 1,1 GHz. Beide

zitten in een CPGA-behuizing voor de socket-A, zodat ze in dezelfde mainboards lopen. In de handel duiken ook enkele Thunderbirds in de oudere SECC-behuizing voor slot A op, maar vanwege een ander busprotocol lopen ze niet in alle slot-A-mainboards. Als je een Thunderbird wilt gebruiken, is het verstandig een mainboard met socket A te kopen, wie geïnteresseerd is in de Duron kan daar sowieso niet omheen.

### Familiewedstrijdje

De nieuwe Duron met 750 MHz hoeft de vergelijking met de langzamere varianten niet te schuwen. De 3D-benchmarks doorloopt de 750 9 en 12 procent sneller dan de 600; van de 700 kan hij zich slechts in een benchmark met meer dan 4 procent afzetten. Bij de applicatie-benchmarks is de voorsprong groter: hier ligt hij zo'n 15 procent voor op de 600 en zo'n 4 tot 5 procent voor op de 700. Alleen de PovRay-waarde stijgt lineair met de kloksnelheid, zodat de 750 25 procent sneller dan de 600 en zeven procent sneller dan de 700 rendert.

Om de Duron en Thunderbird met elkaar te vergelijken lieten we ze op een Asus-mainboard A7V lopen, waarbij de jumpers voor het instellen van de interne multiplier gezet zijn. Zo konden er vergelijkingen bij 600, 700 en 800 MHz worden doorgevoerd, waarbij we de Thunderbird bij 600 MHz beneden de specificatie en de Duron bij 800 MHz boven de specificatie hebben geklokt.

Bij de BAPCo-applicatiesuite behaalde de Thunderbird ongeveer 10 procent hogere waarden dan een Duron met dezelfde kloksnelheid, bij de Linux-bench zelfs rond de 20 procent. De PovRay-waarden waren bijna identiek, blijkbaar past het programma inclusief gegevens bijna compleet in de L1- en L2-cache van de Duron. Bij Unreal Tournament en Quake III werkte de Thunderbird maximaal 14 procent sneller dan de Duron. Alleen enkele afzonderlijke tests van de 3DMark 2000 leverden hem een voorsprong van maximaal 33 procent op.

Met een stijgende frequentie stegen ook de gemeten performanceverschillen. Dat komt omdat de twee processoren alleen



De vier rubberen noppen op de AMD Duron en de Thunderbird moeten voorkomen dat een koellichaam het gevoelige oppervlak van de processors beschadigt.

qua grootte van de L2-cache van elkaar verschillen en de Duron het hoofdgeheugen, dat onafhankelijk van de processorklok altijd even langzaam werkt, vaker moet benaderen dan de Thunderbird.

### Conclusie

De AMD Duron biedt veel rekenvermogen voor weinig geld en maakt daarmee vooral hoofdconcurrent Intel Celeron het leven moeilijk. Zo kost de langzaamste Duron met 600 MHz rond de 200 gulden en haalt de meer dan 500 gulden kostende 700-MHz-Celeron in veel applicaties in. De Duron-750 komt dus eerder tegen Intels Pentium uit dan tegen de Celeron.

De grootste concurrent vindt de snelle Duron binnen de eigen familie: grote broer Thunderbird. Met 700 MHz werkt hij rond 5 tot 20 procent sneller dan de Duron-750 en kost bij leveranciers nog maar rond de 400 gulden. Zolang de straatprijs van de Duron-750 daar niet duidelijk onder ligt, kun je beter een Thunderbird kopen, vooral omdat beiden in hetzelfde mainboard lopen.

### Applicatie-benchmarks onder Windows 98SE

Processor	Klok [MHz]	BAPCo SYSMARK 2000 SYSMarks	Internet	Office	PovRay 3.1 chess2, 320 x 200	Kernel-compilering kernel 2.2.14 [s]
Duron	750	142	146	140	600	158
Duron	700	136	139	134	560	165
Duron	600	124	126	123	483	184
Duron	800 <sup>1</sup>	147	152	144	634	151
Thunderbird	800	162	162	161	650	123
Thunderbird	700	148	147	149	568	138
Thunderbird	600 <sup>1</sup>	134	133	136	483	157

Ultrastoring zie tabel spel-benchmarks <sup>1</sup> boven resp. beneden de specificatie geklokt

### Spel-benchmarks onder Windows 98SE

Processor	Klok [MHz]	3DMark 2000 <sup>1</sup> 3DMarks	CPU 3DMarks	Helicopter, High [fps]	Adventure, Low [fps]	Quake III <sup>2</sup> Highest [fps]	Fastest [fps]	Unreal Tournament <sup>3</sup> 'utbench' [fps]
Duron	750	3976	248	24,3	97,9	94,7	106,9	33,0
Duron	700	3794	238	23,4	93,8	91,8	103,2	32,1
Duron	600	3537	223	22,3	88,0	86,5	99,4	30,2
Duron	800 <sup>4</sup>	4126	255	24,8	101,8	96,7	110,9	33,9
Thunderbird	800	4750	309	32,9	116,9	101,1	117,9	38,5
Thunderbird	700	4364	285	30,7	107,4	96,4	109,5	36,0
Thunderbird	600 <sup>4</sup>	3929	257	27,9	98,8	90,2	100,2	33,6

alle metingen op Asus A7V (rev. 1.01, BIOS 1003), 128 MB PC133-333, grafische kaart Asus 7700 (NVIDIA GeForce 2, driver Detonator 2, 5.22), Creative Soundblaster Live, harddisk IBM DPTA-3720S0

<sup>1</sup> versie 1.1, resolutie 800 x 600 x 16, optimalisatie voor AMD Athlon

<sup>2</sup> versie 1.1

<sup>3</sup> resolutie 640 x 480 x 16, patch 4.20

<sup>4</sup> boven, resp. onder de specificatie geklokt

ct





# deymo **AWAKE**™ 2000

*It's your website. You take control.*

## **Nieuw: AWAKE 2000™ Web Content Management tool**

## **Persoonlijk beheer van uw website vanuit elke locatie!**

Met Awake 2000™ heeft u de mogelijkheid om websites te onderhouden op een snelle, eenvoudige en voordelige wijze. Anytime from Anywhere in the world.

### **Snel:**

de betreffende website dient eenmalig geïmporteerd te worden in Awake 2000™ en kan dan direct bewerkt worden. Het converteren van HTML-text naar tekst die bewerkt moet worden gebeurt in seconden. Dit kan vanaf een browser overal in de wereld.

### **Eenvoudig:**

voor het gebruik is geen kennis van programmeren of training vereist.

### **Voordelig:**

Awake 2000™ eenmalig installeren op uw server geeft al uw geautoriseerd personeel de mogelijkheid om er mee te werken. Verschillende medewerkers kunnen tegelijkertijd aan dezelfde website werken.

### **Tevens:**

- Met Awake 2000™ kunnen websites vertaald worden
- Het is mogelijk aan te geven wie wat waar mag onderhouden
- Verkrijgbaar in Standaard en Flash versie
- Ook voor Intra- en Extranet

## **AWAKE 2000™**

- WYSIWYG omgeving
- Eenvoudig in gebruik
- Gedetailleerde controle over alle beveiligingen
- Gebruiksvriendelijke pagina layout wijzigingen
- Automatische website import en conversie
- Compatibel met andere web-tools
- Ondersteuning voor meertalige websites
- Automatisch publiceren van aangepaste pagina's
- Scheiding tussen inhoud en vormgeving

Advantage Software BV  
+31 (0) 20 6148648  
**ADVANTAGE**  
SOFTWARE

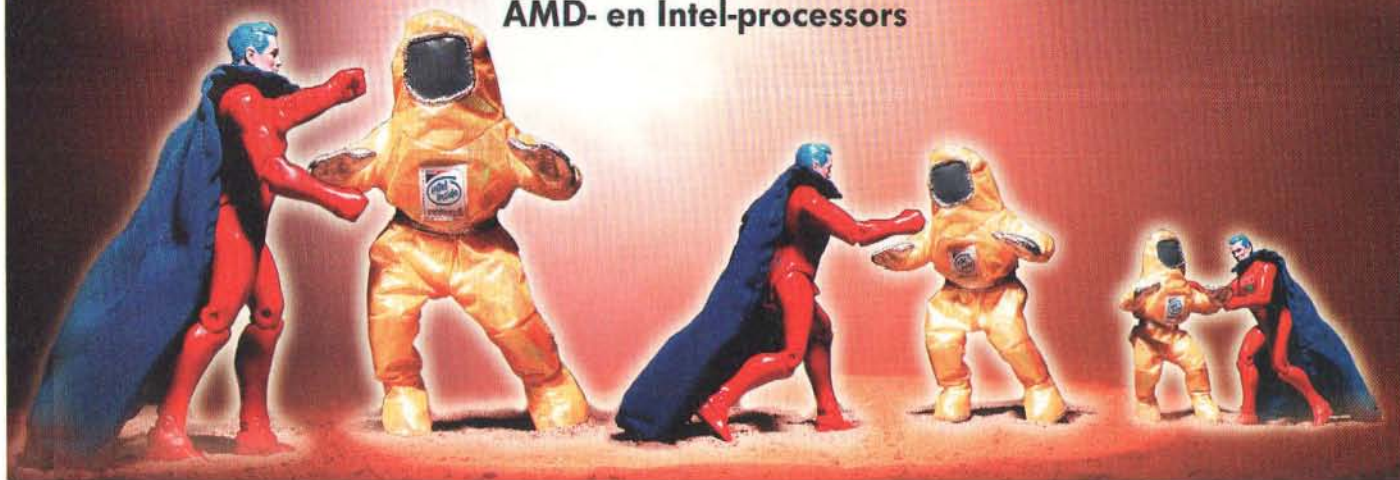
[www.advantages.nl](http://www.advantages.nl)  
[www.deymo.com](http://www.deymo.com)  
[awake@advantages.nl](mailto:awake@advantages.nl)



Christof Windeck

# Slagenwisseling

Een performancevergelijking van actuele pc's met  
AMD- en Intel-processors



Performance, betrouwbaarheid en prijs zijn waarschijnlijk de drie belangrijkste factoren aan de hand waarvan een potentiële koper zijn pc uitkiest. De prijs is echter het enige dat bij een nieuwe computer vaststaat – de systeemperformance en de betrouwbaarheid hangen van te veel onbekende factoren af. Menig pc-koper beleeft na het eerste inschakelen een bittere teleurstelling: zo snel als hij dacht is het bij lange na niet. Waar gaat de performance van de zogenaamde snelle CPU nou eigenlijk verloren? Er liggen nog meer onaangename verrassingen op de loer als je nieuwe software installeert of zelfs aanvullende componenten inbouwt: actiespellen lopen niet of kruipen onacceptabel langzaam over het scherm of ISDN- of WinTV-kaarten zijn niet aan de praat te krijgen. In het extreme geval crasht de computer af en toe of blijft hij veel regelmatigiger hangen.

Bestaan er qua performance en betrouwbaarheid principiële verschillen tussen AMD- en Intel-systemen? Om een antwoord te vinden op deze vraag zullen typische pc-systemen met AMD- en Intel-processors in drie categorieën tegen elkaar uitkomen. Voordat we ze gaan vergelijken willen we nog even stil staan bij de ontwikkeling en configuratie van de concurrenten; aan het einde van het artikel zullen we dan de verdere ontwikkeling in de nabije toekomst belichten.

Omdat Intel jarenlang niet

**Hoe groot zijn de verschillen tussen computers met AMD- of Intel-processors nu werkelijk? AMD-processors beloven de prijsbewuste koper een fatsoenlijke performance tegen een redelijke prijs, terwijl veel klanten maximale performance en betrouwbaarheid eerder bij Intel zoeken.**

**We hebben de kempfanen in drie performancecategorieën tegen elkaar uit laten komen.**

alleen bij de processors voor pc's de leidinggevende positie innam, maar ook de systeemarchitectuur doorslaggevend (en in ruime mate volgens eigen goeddunken) vastlegde, bepaalde de chipgigant ook de prijs.

## Kwestie van prijs

De ruime marges en de gestage ontwikkelingsvoorsprong waren echter niet alleen van voordeel voor de aandeelhouders van Intel: in zekere zin profiteerden ook de klanten hiervan. Omdat Intel zo goed als zonder tijdsdruk de route en de prijzen vastlegde, was men van een bepaalde ontwikkelingsgraad en daarmee betrouwbaarheid verzekerd.

Bij de Intel-concurrenten zag het er wat dat betreft niet altijd zo rooskleurig uit. Hier was men door tijdnood genoodzaakt om af en toe ook eens een product op de markt te zetten dat nog maar half afgerond was. Zo zaten er in enkele AMD-cpu's fouten: om ervoor te zorgen dat de kloksnelheid niet helemaal onderdeel voor die van de concurrentie, moest bijvoorbeeld ook de voedingspanning behoorlijk hoog worden ingesteld. Dat had weder-

om een groot vermogensverlies tot gevolg — de oververhitte processors liepen vervolgens weer instabiel.

Om überhaupt omzet te kunnen maken, moest AMD menig processor niet alleen wat overhaast leveren, maar ook nog tegen slecht gecalculerde prijzen. Zo had AMD in het verleden steeds geen tijd en geld voor de fine-tuning van de processor-architectuur. Het gevolg: het stroomverbruik en de floating-point-performance waren duidelijk de zwakke punten van de Pentium-tegenstanders.

Nog erger was het met de chipsets gesteld: Intel stelde praktisch in zijn eentje vele belangrijke specificaties op. Zo liep men daardoor bij PC100-SDRAM, AGP-slot, USB-controller of power management technisch op kop. De concurrentie van SiS, ALi en VIA konden het qua performance en compatibiliteit niet bijhouden.

Bijzonder ongelukkig is de combinatie goedkope chipset en een voordelige processor. Daar gaat dan namelijk van alles bij mis: de chipset remt de toch al lage CPU-performance af, het slecht vormgegeven goedkope

moederbord kan niet met de insteekkaarten overweg en BIOS-updates zoek je tevergeefs. No-name-voedingen en onboard-spanningsregelaars kunnen het stroomverbruik van de AMD-processor niet aan, zwakke fans en onnauwkeurige koellichamen leiden tot oververhitting. Maar dat is niet alles: goedkope geheugenmodules lopen stuk op een snelle Front Side Bus terwijl een slordige systeemopbouw leidt tot zoemende luidsprekers en gegevensfouten bij de harddiskbenadering.

Omdat AMD zijn producten bij voorkeur in het low-end-marktsegment verkocht, is de processorfabrikant nog niet van het image af "een producent van niet al te beste producten" te zijn. Terwijl er genoeg tevreden klanten zijn met zorgvuldig samengestelde systemen die vlot en zonder storingen werken.

## Veranderde situatie

In de afgelopen maanden moest Intel bij de vroegere paradisciplines, betrouwbaarheid en performance, echter flink wat schade incasseren: de introductie van de i8xx-chipsets met Direct-Rambus-geheugen-interface werd om te beginnen meerdere keren opgeschoven. Nadat de moederborden op de markt waren kwamen er ononderbroken nieuwe problemen aan het licht: i820 en i840 steken stamvader BX alleen met de nog steeds belachelijk dure RDRAM-modules de



loef af. Bij enkele moederborden met converterchips voor normale SDRAM-geheugenmodules (MTH en MRH-S) was het nog erger: met ECC-geheugenmodules deden zich crashes voor en in enkele gevallen liepen standaard-DIMM's niet eens meer stabiel.

Intel moest zich voor het eerst ook bij de processors de show laten stelen: op het succes van de Athlon was Intel niet voorbereid. Men reageerde met vervroegde productvoorstellingen en kwam zo bij de aflevering in de problemen. Zowel Intel als AMD beweren dat ze momenteel de gigahertz-processor kunnen leveren.

### Stabiliteitstests

De werkelijkheid bij de pc-dealers ziet er anders uit dan de spectaculaire gigahertz-processor wedstrijden ons willen doen geloven: uiteindelijk koopt het merendeel van de klanten dat wat in een winkel in de buurt of bij het postorderbedrijf op de schappen staat. En wat daar wordt aangeboden behoort vanwege de prijsdruk tot de categorie massaproducten, die voor de meeste applicaties op de een of andere manier geschikt zijn.

Als je het aanbod van grote en kleine pc-verkopers bekijkt, kun je onderscheid maken tussen drie essentiële performancecategorieën: **instap-pc's** die een PPGA-(socket-370)-Celeron of K6-2 hebben (tot ongeveer 2000 gulden). Deze computers zijn interessant voor gebruikers die maar af en toe met de pc werken of gewoon niet meer geld willen uitgeven.

Het belangrijkste marktsegment valt in de volgende categorie: **de mainstream-pc** wordt overwegend als office-pc voor privé- en zakelijk gebruik ingezet. Hierin werkt soms een K6-III of de Duron van AMD. Intel beheerst op het moment echter de markt met Pentium-III-processors tot ongeveer 700 MHz en AMD neemt in toenemende mate het low-end deel van de markt over met de Duron.

De systemen worden slechts af en toe ten behoeve van actionspellen of high-end multimedia-applicaties van krachtige grafische kaarten of meer werkgeheugen voorzien. Op kantoor is vooral betrouwbaarheid belangrijk; bedrijven willen echter nog wel eens voor

snellere processors kiezen om op die manier nog performancereserves voor software-upgrades te hebben.

**In high-end-systemen** lopen tegenwoordig processors boven de 750 MHz. Die heb je voor de meeste applicaties eigenlijk niet nodig – maar 3D-spelfans maken ook gebruik van systemen met een meer dan 400 gulden kostende grafische kaart of high-end geluidskaarten. Zulke high-end pc's zijn vooral interessant voor software-ontwikkelaars, CAD-werkplekken of multimedia-designers, die voor het renderen van virtuele werelden of voor videobewerking snelle processors nodig hebben. Dit soort systemen doet deels ook als server in kleine bedrijfsnetwerken dienst.

### Reglement

Het voornaamste doel van de systeemvergelijking is verschillen tussen uiteenlopende processors en chipsets duidelijk maken. Andere componenten zoals harddisk of grafische kaart hebben echter ook een enorme invloed op de systeempower. Om dat soort effecten te vermijden, waren de kandidaten in deze test zoveel mogelijk gelijkwaardig uitgerust: de IBM-harddisk Deskstar DPTA-372050 behoort tot de snellere modellen, ook de TNT2-Ultra grafische kaart met 32 MB SDRAM kan nog niet als verouderd worden bestempeld. 128 MB leek ons voor de geheugenuitrusting voldoende, afhankelijk van de mogelijkheden van het systeem werd gebruikgemaakt van een DIMM-module overeenkomstig de PC100-222-, PC133-333- of PC133-222-specificatie.

c't-lezers vragen ons ook steeds weer om een performancevergelijking van oudere systemen, meestal om het performan-

celevel van het eigen systeem, met actuele computers te vergelijken. Volgens onze ervaring kan hierbij ook een expliciete test van oudere hardware niet verder helpen: de uitrusting van onze lab-systemen en de pc thuis verschillen te veel van elkaar om zinvolle en exacte conclusies mogelijk te maken. Om erachter te komen of een hardware-upgrade een significante verbetering van de computer thuis oplevert, kan ook gebruik worden gemaakt van de vergelijking van oudere testresultaten met de hier voorgestelde meetwaarden.

### De instap PC

Onze 'instap-pc-simulator' heeft het veel gebruikte en stabiele Super-socket-7-moederbord P5A van Asus, dat gebruikgemaakt van de ALi-chipset Aladdin V (M1541/M1543). Het stelt de K6-2-processor een L2-cache van 512 KB ter beschikking. Het BIOS is inmiddels in de tiende revisie beschikbaar, dus je mag ervan uitgaan dat de performancemogelijkheden van de chipset volledig benut zijn.

Het Aladdin-bord moest het opnemen tegen een slot-1 BX-moederbord (Asus P3B-F), waarin de Celeron via een slot-1-socket-370-adaptor zat. De BX-chipset is qua prijs misschien niet helemaal het ware voor een Celeron; maar er bestaan geen grotere performanceverschillen met zorgvuldig opgebouwde ZX-moederborden.

Voor AMD gingen een K6-2/550 en een K6-III/450 als kemphanen de ring in, uit het kamp van Intel kwamen de Celeron-500 en de Pentium-II-450.

### De mainstream PC

In de middelgewichtklasse kwamen vier 600-MHz-concurrenten tegen elkaar uit. Van Intel

komen de Pentium III met de oude Katmai-kern en de nieuwe Celeron in FC-PGA-behuizing, waarin de Coppermine-processor zit, maar die moet het met slechts 128 KB L2-cache doen. AMD levert de Athlon-600 en de Duron-650, die net zo van de Athlon verschilt als de Celeron van de Pentium: socket- in plaats van slot-constructie en 64 KB fullspeed-on-die-L2-cache in plaats van een met halve frequentie lopende 512 KB L2-cache.

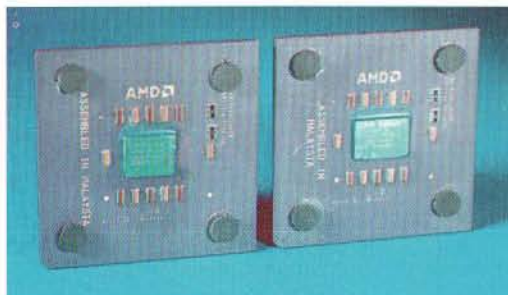
De processors van Intel liepen wederom op het BX-moederbord P3B-F en op de CUV4X met de VIA-ApolloPro133A-chipset. De Athlon-600 gebruikte de K7M van Asus met AMD-Irongage-chipset. Bij de Duron werd een socket-A-bord gebruikt, dat nog een bètamodel was (VIA-chipset KT133). Daarom mag je bij de Duron nog een lichte stijging verwachten bij de serieproducten.

### De high-end PC

De hoogste performancecategorie werd nogmaals in twee frequentiecategorieën onderverdeeld: bij 800 MHz kwamen een Pentium-III-Coppermine en een Athlon-800 in slot-A-constructie tegen elkaar uit. De Coppermine-processor heeft de beschikking over 256 KB level-2-cache, die hij op dezelfde chip met de volledige klokfrequentie kan aanspreken. De Athlon die als module is opgebouwd klokt zijn aparte L2-cache-chips bij 800 MHz daarentegen 2,5 keer langzamer.

De gigahertz-bolides lijken meer op elkaar: de 256 KB grote on-die-caches lopen zowel bij de Coppermine als bij de 1000-MHz-socket-A-Athlon met de volledige klokfrequentie.

Bij de 800-MHz-vergelijking doet Intels Solano-chipset als platform (i815) voor de Pentium dienst: het voor de meting gebruikte D1184-moederbord



Athlon en Duron hebben een enigszins andere die-grootte.



Ze lijken te veel op elkaar om het met elkaar te kunnen vinden: de kemphanen Pentium III en Athlon.



van Fujitsu-Siemens was nog een bètamodel, hier vallen nog verbeteringen te verwachten.

Voor de gigahertz-Pentium konden we het i815-moederbord niet gebruiken: deze chip kwam vanwege het vast gemonteerde, hoogwaardige koellichaam tot dusver alleen in slot-1-constructie op de redactie binnen, maar in het bord van Siemens passen alleen FC-PGA-processors.

We hadden dus twee mogelijkheden: we moesten ofwel voor de chipset Apollo Pro 133 A van concurrent VIA die op de Asus CUV4X zit kiezen, of het ontzettend dure Rambus-geheugen in de VC820 van Intel steken.

De Athlon heeft het gemakkelijker: de test liep met een slot-A-uitvoering van de Thunderbird; deze versie zal echter waarschijnlijk niet in de handel komen, maar is vanwege de verwachte compatibiliteitsproblemen van de nieuwe chips met slot-A-borden die op de markt worden aangeboden, aan systeemintegrators voorbehouden.

Een ding staat als een paal boven water: naarmate de performance van de processors stijgt, komen de concurrenten steeds dichterbij elkaar te liggen. Persoonlijke voorkeur gaat dan ook een belangrijke rol spelen: hoe hoger de processorperformance, des te royaler gewoonlijk ook de uitrusting van het totale systeem is. Dat betekent dat de processorprijs hier een kleiner deel van de systeemprijs uitmaakt dan bij de goedkope computer het geval is.

## Tussenstand

Uit het 1000-MHz-duel blijkt bovendien hoe belangrijk een

goede werkomgeving voor de processor is: het hangt in de afzonderlijke benchmarks van het moederbord af, of de Gigahertz-Pentium of de Thunderbird op kop ligt. Lichtelijk overdrijvend zou je kunnen zeggen dat het vanaf 800 MHz eigenlijk niet meer uitmaakt voor welke processor je kiest, veel belangrijker is de keuze van het juiste moederbord.

In het high-end bereik openbaart zich duidelijk dat Intel met de Rambus op een dood spoor zit: de privé-klant heeft gezien de buitensporige geheugenprijzen eigenlijk geen keuze en zal voor een SDRAM-moederbord kiezen. Hiermee blijft de gigahertz-Pentium achter op de Thunderbird, alleen met Rambus-geheugen rent hij wat sneller dan het vlaggeschip van AMD.

Met SDRAM ziet de Intel-klant bewust van performance af: dat is voor een aankoopbeslissing een psychologische catastrofe, ook al is het absolute performanceverlies door een SDRAM-uitrusting helemaal niet zo groot.

Ook bij de goedkope computers liggen de prestaties verbaazingwekkend dicht bij elkaar. Een performanceverschil van tien tot 15 procent zul je over het algemeen (subjectief) niet waarnemen, hooguit misschien op enkele punten in bepaalde applicaties. Het is teleurstellend dat veel programma's de goede performance van de Athlon niet ten volle benutten: blijkbaar wordt nog steeds de voorkeur gegeven aan de multimedia-instructies van de Pentium. AMD zou er goed aan doen in-

delijk optimaliserende compilers op de markt te brengen om goed van het Athlon-potentieel gebruik te kunnen maken.

Als je de performancesprongen tussen de afzonderlijke klokfrequentielevels goed bekijkt, blijkt dat de relatieve groei tussen instap- en middenklasse-processors veel groter uitvalt dan de relatieve performancewinst bij de overgang van 600 naar 800 MHz of zelfs van 800 naar 1000 MHz.

Dit fenomeen valt ook vrij eenvoudig te verklaren: de relatieve frequentieverhoging tussen 450 en 600 MHz bedraagt gerelateerd aan de lagere waarde een derde. Van 600 naar 800 MHz stijgt deze referentiewaarde eveneens met een derde, maar het performancepotentiaal van chipset, grafische kaart of geheugen-transferrate stijgt daarbij niet evenredig. Een gigahertz-processor biedt zelfs nog maar een kwart meer klokcyclus per seconde dan een 800-MHz-CPU: de performancestijging valt overeenkomstig laag uit.

De prijs die voor de performancewinst betaald moet worden loopt hierbij uiteen: op het moment van schrijven is het prijsverschil tussen 600- en 800-MHz-chips bij de Athlon 70 procent en bij de FC-PGA-Coppermene met de 650 en 850 MHz is dat 67 procent. De Athlon-950 kost echter 102 procent meer dan het 800-MHz-type, terwijl de 933-MHz-Pentium 185 procent duurder is dan dezelfde chip voor 800 MHz.

De Duron die naast de schitterende Athlon eigenlijk wat in het niets valt zou wel eens AMD's doorslaggevende coup

tegen Intel kunnen worden: hij ligt qua performance duidelijk voor de Celeron (zie kader).

Hiermee heeft AMD in het middenklassesegment, waarin het meeste wordt geproduceerd en ook de meeste omzet wordt gemaakt, alle troeven in de hand. Complete Duron-computers zouden in no time de kantoorreages kunnen veroveren en op die manier een flink stuk van de processortoort voor AMD reserveren.

In alle performancebereiken komt het er echter op aan de processor een optimale werkomgeving te bieden. Een slome chipset, verkeerde BIOS-instellingen voor het geheugen, langzame of verkeerd aangesproken harddisks, een verouderde grafische kaart of slechte drivers voor graphics, geluid of chipset kunnen veel grotere performanceverschillen en meer stabiliteitsproblemen tot gevolg hebben dan de verschillen tussen twee processors uit dezelfde performancecategorie. Hier heeft de klant dus de vrije keuze en kan voor de desbetreffende gunstigere processor kiezen als hij bij de overige systeemcomponenten op fatsoenlijke kwaliteit let.

## Uitvalpercentage

Hoe staat het nou eigenlijk met de compatibiliteit en de stabiliteit? Hebben AMD-systemen terecht de reputatie regelmatig te crashen? Zijn Intel-machines de rotsen in de branding?

Deze vraag laat zich in het lab maar moeilijk beantwoorden. Compatibiliteitstest tijdens eerder door c't uitgevoerde tests van moederborden toonden steeds

## Performancegegevens van actuele AMD- en Intel-systemen

				Windows 98 SE – BAPCo SYSmark2000			PovRay 3.1g		
processor		FSB [MHz]	geheugen	moederbord	SYSmark	Internet Content Creation	Office Productivity	PPS	sec
					beter >	beter >	beter >	beter >	< beter
Lichtgewicht									
AMD	K6-2/550	100	PC100-222	P5A	<div><div></div></div> 78	<div><div></div></div> 69	<div><div></div></div> 85	<div><div></div></div> 240	<div><div></div></div> 246
Intel	P II 450 MHz	100	PC100-222	P3B-F	<div><div></div></div> 93	<div><div></div></div> 86	<div><div></div></div> 98	<div><div></div></div> 265	<div><div></div></div> 252
AMD	K6-III/450	100	PC100-222	P5A	<div><div></div></div> 88	<div><div></div></div> 75	<div><div></div></div> 98	<div><div></div></div> 257	<div><div></div></div> 212
Intel	Celeron 500	66	PC66-222	P3B-F	<div><div></div></div> 94	<div><div></div></div> 89	<div><div></div></div> 97	<div><div></div></div> 313	<div><div></div></div> 245
Middengewicht									
Intel	FC-PGA-Celeron 600	66	PC66-222	P3B-F	<div><div></div></div> 112	<div><div></div></div> 114	<div><div></div></div> 111	<div><div></div></div> 385	<div><div></div></div> 206
Intel	Pentium III 600 (Katmai)	100	PC100-222	P3B-F	<div><div></div></div> 124	<div><div></div></div> 124	<div><div></div></div> 124	<div><div></div></div> 353	<div><div></div></div> 202
Intel	FC-PGA-Celeron 700	66	PC100-222	CUV4X	<div><div></div></div> 123	<div><div></div></div> 126	<div><div></div></div> 120	<div><div></div></div> 433	<div><div></div></div> 184
AMD	Athlon-600	100	PC133-333	K7V	<div><div></div></div> 129	<div><div></div></div> 128	<div><div></div></div> 130	<div><div></div></div> 468	<div><div></div></div> 173
AMD	Duron-650	100	PC133-333	KT133	<div><div></div></div> 132	<div><div></div></div> 134	<div><div></div></div> 131	<div><div></div></div> 515	<div><div></div></div> 174
AMD	Duron-700	100	PC133-333	KT133	<div><div></div></div> 139	<div><div></div></div> 141	<div><div></div></div> 137	<div><div></div></div> 556	<div><div></div></div> 166
Zwaargewicht									
Intel	Pentium III 800	133	PC133-333	D1184	<div><div></div></div> 167	<div><div></div></div> 167	<div><div></div></div> 167	<div><div></div></div> 556	<div><div></div></div> 122
AMD	Athlon-800	100	PC133-222	K7V	<div><div></div></div> 155	<div><div></div></div> 159	<div><div></div></div> 152	<div><div></div></div> 614	<div><div></div></div> 138
Intel	Pentium III 1000	133	PC133-333	CUV4X	<div><div></div></div> 185	<div><div></div></div> 189	<div><div></div></div> 182	<div><div></div></div> 698	<div><div></div></div> 102
AMD	Athlon-1000 (Thunderbird)	100	PC133-333	K7V	<div><div></div></div> 186	<div><div></div></div> 187	<div><div></div></div> 186	<div><div></div></div> 800	<div><div></div></div> 103
Intel	Pentium III 1000 (Rambus)	133	PC800-45	VC820	<div><div></div></div> 197	<div><div></div></div> 198	<div><div></div></div> 197	<div><div></div></div> 698	<div><div></div></div> 101



## De strijd der giganten ...

Vindt plaats bij de mainstream pc's: net als in andere massamarkten, bijvoorbeeld op de automarkt, zijn het niet de luxueuze bolides uit de bovenkant van de markt en ook niet de geniale bezuinigingsconcepten uit het low-end bereik die echte winst opleveren. Winst maken de bedrijven veeleer met saaie doorsnee-apparaten: wat bij de auto de Golf-klasse is, is op de pc-markt het complete systeem voor zo'n 3000 gulden.

Hier speelt AMD zijn sterkste troef uit tegen Intel: de Duron valt de Celeron en de Pentium III precies in het 600- tot 700-MHz-segment aan, waarin de meeste omzet wordt gemaakt.

De Duron is een afgeslankte socket-A-Athlon (Thunderbird) met 64 KB level-2-cache [1].

De Duron rekt dankzij zijn L1-cache (die net als bij de Athlon 128 KB groot is) en de goede floating point-performance heel snel: de 650-Duron laat een 700-MHz-Celeron in de meeste benchmarks met gemak achter zich, bij berekeningen met veel floating points met zo'n 20 procent.

Ook in de belangrijke discipline van de 3D-spellen laat de Duron de Celeron achter zich: in de Quake-3-demo-run berekent een 700-MHz-Duron tot 26 procent meer frames per seconde dan een Celeron met dezelfde klokfrequentie.

De prijslijsten van AMD's Duron en Intels Celeron laten zien dat een Duron goedkoper is dan een Celeron (soms wel 100 gulden): daarmee krijgt de AMD-klant dus meer perfor-

**Celeron tegen Duron: in deze gewichtsklasse zal zich de belangrijkste financiële strijd afspelen.**



mance voor minder geld.

Met de nieuwe socket-A-constructie van de Athlon- en Duron-processors heeft AMD zich echter weer hetzelfde probleem als bij de introductie van de Athlon op de hals gehaald: op het moment zijn er nog geen passende moederborden verkrijgbaar. VIA's KX133-chipset werkt naar verluid niet met de socket-processors samen, hoewel enkele moederbordfabrikanten dat toch anders zien. AMD's eigen Athlon-chipset Irongate (AMD 750) zou daar-

entegen wel met de socket kunnen leven. Bij gebrek aan slot-A-socket-A-adapters kunnen deze beweringen momenteel niet gecontroleerd worden.

De 462-pins socket A moet voor geruime tijd als processorplatform dienst doen. Ook de Mustang-variant van de Athlon met 1 of zelfs 2 MB L2-cache moet naar verluid in slot-A-moederborden lopen. Intels volgende processorgeneratie Willamette vereist daarentegen nieuwe moederborden.

weer aan dat stabiliteit en compatibiliteit op de eerste plaats verband houden met de rijpheid van een product. Echte bugs zijn zelden fouten die aan oppervlakkigheid te wijten zijn. Slordigheden komen echter met name bij nieuwe ontwikkelingen vaak voor. Bovendien wordt de support vanwege de toch al krappe winstmarges overal terugschroefd. Als een groothandelaar in moederborden minder dan vijf gulden aan een product verdient, kan hij een goed werkende hotline immers niet of nauwelijks betalen.

De niet-representatieve evalu-

atie van de c't-hotline-aanvragen bij de hardware-redactie en informele gesprekken met enkele moederbordfabrikanten leverde voor AMD echter een slecht beeld op: pc's waarin K6- of Athlon-processors werken schijnen buitensporig vaak problemen te hebben.

Bij kant en klaar in de winkel gekochte complete Athlon-systemen doen zich evenwel maar weinig problemen voor. Het hoge uitvalpercentage komt veel meer voor rekening van users die proberen hun zelf in elkaar geschroefde Athlon-systeem be-

trouwbaar te laten werken.

Over de redenen voor de uiteenlopende problemen kun je twisten; zeker is dat je met alleen maar goedkope componenten geen stabiel systeem in elkaar kunt zetten. Met name no-name-geheugenmodules en -voedingen laten heel vaak wat mis gaan. Als je in deze componenten echter erg veel geld steekt, verdwijnt het prijsverschil met een Pentium-computer als sneeuw voor de zon.

Maar ook de moederborden voor de Athlon hebben principiële fouten en gebreken: enkele

veel gebruikte borden met AMD-Irongate-chipset (AMD 750) werken zelfs met merkgeheugenmodules niet: de volledige geheugenuitbreiding en 256-MB-ECC-geheugenmodules liepen alleen in bepaalde configuraties. Bij oudere chipsetrevisies is er ook sprake van complicaties met enkele grafische chips die dan alleen in de AGP-1X-modus stabiel werken.

Intels actie om de Memory Translator Hub (MTH) voor de i820-chipset terug te halen lijkt ons daarentegen erg voorbarig aangezien de fouten die Intel hiertoe aanzetten maar erg weinig voorkomen. Maar van de marktleider verwacht men nu eenmaal meer, terwijl men bij de Athlon-moederborden blijkbaar een paar probleempjes door de vingers ziet.

Voordat men de schuld voor de gebrekkige compatibiliteit van insteekkaarten overhaast AMD of VIA in de schoenen schuift, moet je rekening houden met het feit dat de schuld ook voor een deel bij de fabrikanten van deze aanvullende hardware ligt: die testen de producten blijkbaar voornamelijk in Intel-systemen (zij domineren immers de markt). Zo is de kritiek op instabiele drivers en pc's die met bepaalde hardwarecom-

Windows 98 SE - 3DMark2000				Quake 3 Demo001	
3DMarks	CPUMarks	Helicopter, low [fps]	Adventure, high [fps]	'high quality' [fps]	'fastest' [fps]
beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >
1489	81	29	10,8	32,5	38,9
1651	89	34,6	11	41,8	51,2
1769	90	37,3	11,6	37,5	45
1576	84	33,6	10,7	43,8	54,5
2779	170	55	21,2	46,3	58,7
3285	204	66,7	24,3	47,2	68,8
3121	193	63,6	23,1	46,2	64,1
3461	212	71,8	24,9	47,3	75,8
3496	203	75,5	24,7	48,6	77,4
3626	210	78,7	25,9	48,7	81
4042	258	87,7	31,7	47,5	101,4
4048	255	86,3	30,5	47,4	91,5
4582	310	98,4	38,3	48,4	106
4476	300	96,8	35,4	48,7	105,8
4670	337	99,2	40	47,6	113,7



binaties crashen duidelijk ook op de leveranciers van aanvullende producten gericht. Deze geven echter vaak als oorzaak van dit soort problemen eerst de chipset of zelfs de processor de schuld: onterecht vinden we. De fabrikanten van grafische, SCSI- of tv-kaarten maken zich er hiermee te makkelijk vanaf.

Ook betekent dit niet dat goedkope computers principieel onbetrouwbaar zijn. Je moet er echter wel rekening mee houden dat performance, het aantal functies en de prijs op elkaar afgestemd moeten zijn, anders gaat het onvermijdelijk ten koste van de kwaliteit. Zo blijken de huidige, hoog geïntegreerde chipsets met ingebouwde grafische, geluids-, netwerk- of zelfs modemfuncties bij een juiste driverinstallatie absoluut betrouwbaar te werken. Er doen zich echter veel problemen voor als zulke compleet uitgeruste systemen uitgebreid moeten worden: uitgebreide compatibiliteit van het BIOS en de drivers met andere dan de onboard-componenten is iets waarmee de chipsetfabrikanten tijdens de ontwikkeling vaak geen rekening houden.

Zo gezien is het stabiele functioneren van een systeem beneden een bepaalde kwaliteits- en daarmee ook prijsgrens vaak een kwestie van geluk. Dat betekent niet dat dure computers altijd betrouwbaar zijn: integendeel, de complexiteit (door vele functies en componenten) brengt onvermijdelijk een hoger uitvalrisico met zich mee.

## Nog sneller

De twee tegenstanders luiden nog dit jaar de bel voor een wedstrijd in een heel andere prestatie categorie: Intel levert over enkele maanden de onder de codenaam Willamette ontwikkelde Pentium-III-opvolger. AMD heeft met de Mustang ook al een Athlon-opvolger in de startblokken staan en is naar onze mening goed op de wedstrijd voorbereid. De Mustang moet verder gebruik maken van de onlangs ingevoerde socket A, waarbij de double-data-rate-frontside-bus dan met 133 MHz gaat werken. Dat verhoogt de theoretische maximale transfer-performance naar zo'n 2,1 GB/s, wat precies bij het PC266-DDR-SDRAM past dat

tegen die tijd wel leverbaar zal zijn. Om ervoor te zorgen dat benaderingen van het hoofdgeheugen die het systeem afremmen niet zo vaak voorkomen, moet de Mustang wel een één of zelfs twee megabyte on-die-level-2-cache krijgen.

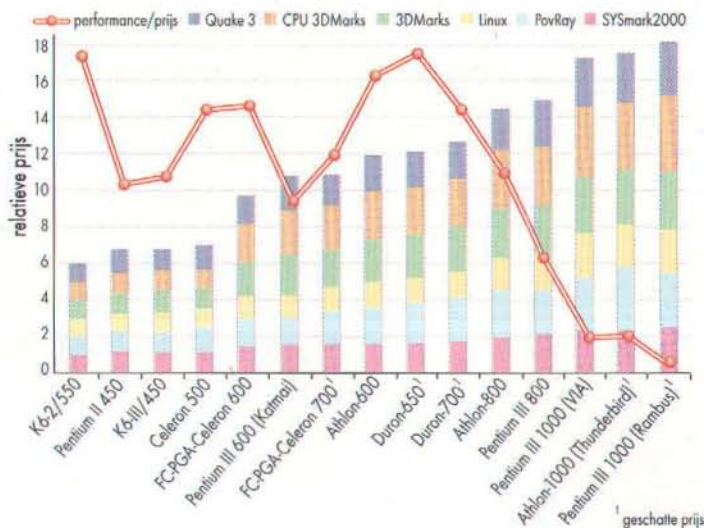
Intel maakt daarentegen nog steeds gebruik van Rambus, op het moment wil men dit geheugentype in elk geval bij de Tehama-chipset gaan gebruiken, die via de met 100 MHz geklokte (maar met vier gegevenswoorden per kloktik) front-side-bus met de Willamette verbonden is. Zo komt men bij 'Quad-Pumped' FSB400 op een theoretische 3,2 GB/s uit, wat exact overeenkomt met de overdrachtssnelheid van de twee Direct-RDRAM-kanalen van de Tehama.

Het lijkt erop dat Willamette meteen met 1,5 GHz klokfrequentie de ring in gaat. Tot dusver is er nog vrij weinig over de interne opbouw van de Willamette en de Mustang bekend om een betrouwbare prognose over de afloop van de strijd te geven. Maar het staat nu al vast dat het ook een strijd tussen de opslagtechnieken zal zijn: Rambus tegen DDR-SDRAM.

## Bantam

Tot dusver ziet het er voor RDRAM niet goed uit. Volgens Intels oorspronkelijke plannen zouden Rambus-geheugenmodules allang een veel lager prijsniveau, en daarmee ook een hoger marktaandeel moeten hebben. Nieuwe problemen liggen in het segment van de goedkope systemen op de loer: ook hier koos Intel voor Rambus, echter slechts indirect vanwege de performance. Een enkele RDRAM-chip levert namelijk al de volledige geheugentransfer-rate: dat is een voordeel ten opzichte van standaard-SDRAM voor compacte, goedkope complete systemen. Pas meerdere SDRAM-chips leveren in de parallelle benadering een hoge gegevenstransferperformance.

Intels al aangekondigde low-end-processor 'Timna' heeft niet alleen een ingebouwde grafische processor maar ook een complete Rambus-geheugen-interface. Enige tijd geleden werd de door Intel geplande Timna-introductie echter ver-



**De som van de relatieve genormeerde prestatie-indices is bij een Pentium- of Athlon-gigahertz-snelheidsduivel drie keer zo hoog als bij de K2-2/550. De prijs/prestatieverhouding van de snelste gigahertz-Pentium wordt door de prijs die je voor de enorme Rambus moet betalen weer teniet gedaan.**

schoven, vanwege problemen met deze geheugeninterface. Goedkope Timna-pc's zouden eigenlijk nog dit jaar onder de kerstboom moeten liggen. Men vraagt zich echter nu af of Timna het überhaupt nog zal halen – bij de op het moment razendsnel stijgende performancecurves in de processormarkt kan een verschuiving van een paar maanden een 'over-en-sluiten' tot gevolg hebben, omdat men dan qua performance de boot mist. Die pijnlijke ervaring had VIA-chef Wei Chi Chen bij zijn eigen processorplannen.

## En daarna?

AMD zit momenteel met zijn producten op de high-end markt voor pc's aan het einde van zijn kunnen. Pas als er Athlon-multi-processorsystemen gerealiseerd kunnen worden, zal de Athlon op het terrein van de kleine servers terechtkomen. Maar voor deze toepassing ontbreekt nog de verdere technische ondersteuning door Athlon-chipsets, bijvoorbeeld voor een geheugenuitbreiding boven de 1,5 GB of voor 64 bit of 66-MHz-PCI-bus-insteekkaarten.

Hier heeft AMD al op geanticipeerd en met Lightning Data Transport (LDT) een nieuw onboard-verbindingssysteem gespecificeerd. Dit systeem verbindt North- en Southbridge, verdere processors en krachtige bussen (PCI, PCI-X) met elkaar en biedt tot 6,4 GB/s datatransferrate. De eerste chipsets met

LDT zijn echter pas voor 2001 aangekondigd.

Ook als in de herfst de eerste dual-Athlon-moederborden komen, zullen met het oog op de vervelende ervaringen met de eerste single-Athlon-moederborden maar weinig aanbieders de moed hebben om Athlon-tandems in het professionele bereik op de markt te brengen. Deze Intel-kluis zou dankzij de jarenlange ervaringen van de marktleider op dit gebied wel eens vele malen moeilijker te kraken kunnen zijn dan de pc-markt.

Misschien dat AMD er met de 64-bit-processor Sledge Hammer zelfs gemakkelijker in slaagt deze markt te veroveren: ook dit is voor Intel immers een nieuw terrein. Merced, Intels eerste stap op de eigen 64-bit-roadmap IA-64, slaat tot dusver in elk geval niet echt aan. De concurrenten Alpha Processors, Sparc of IBM zitten al sinds vele processorgeneraties op de markt. Vanuit dat aspect bekeken, zouden de overeenkomsten tussen de Athlon en de Alpha, de EV6-bus, onder bepaalde omstandigheden nog een deuropener kunnen zijn, in principe is de Athlon al uitgerust voor het gebruik in Alpha-moederborden.

## Literatuur

- [1] Georg Schnurer: Enemy mine, Intel heeft medelijden met de concurrentie, c't 9/2000, p. 52-53





# Chicon Computers

Einsteinweg 18, 2627 BN Delft, The Netherlands (Naast de Makro)

verkoop Tel. : 015-2510456

Fax. : 015-2510429

BBS : 015-2510477

T.D. : 015-2510449

Site : [www.chicon.com](http://www.chicon.com)

PC'S OP MAAT



## MULTIMEDIA

## OFFICE

## PROF

## NOTEBOOK

Alle Systemen Zonder Monitor (behalve NoteBook) met Miditower 3.5" FDD Keyboard en Muis.

## BETROUWBARE KWALITEIT

## GOEDE SERVICE

## SCHERPE PRIJZEN

	MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
MULTIMEDIA	ABIT SE-6	Celeron 633 MHz	64Mb	O-B	20.4Gb	On-board	48xSpeed	1.670,-
	ABIT SL-6	Celeron 700 MHz	64Mb	O-B	20.4Gb	SB 128 pci	48xSpeed	1.750,-
	ASUS A7-V	Duron 700MHz	64Mb	16Mb	20.4Gb	SB 128 pci	48xSpeed	1.925,-
OFFICE	ASUS CU-SL2	Pentium III 733MHz	64Mb	O-B	20.4Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.035,-
	ASUS CU-SL2	Pentium III 800MHz	64Mb	O-B	20.4Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.060,-
	ASUS A7-V	AMD Athlon 800MHz	64Mb	16Mb	20.4Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.435,-
PROF	ABIT KT7-100	AMD Athlon 900MHz	128Mb	32Mb	20.4Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.955,-
	ASUS CU V4x	Pentium III 866MHz	128Mb	32Mb	20.4Gb	SB 128 pci	52xSpeed	3.040,-
	ASUS CUBX-E	Pentium III 933MHz	128Mb	32Mb	20.4Gb	SB 128 pci	52xSpeed	3.480,-
NOTEBOOK	TOPLINE 14.1" TFT	3200E	PIII 650MHz	64Mb	6.5Mb	6 GB	Win98 NL	5.250,-

## HCC Dagen

Bezoek onze stand

F062, F066 Hal: 7

Openingstijden

Winkel

Mandag : 12:00 -17:30 uur

Dinsdag t/m Vrijdag : 9:00 -17:30 uur

Zaterdag : 10:00 -12:30 uur

## Processoren

AMD Duron 600,650,700 MHz v.a. 190,-  
AMD 6/2-550,K6/2-533,K6/2 500 Bell  
AMD Athlon K7-700,750,800 MHz v.a. 450,-  
AMD K7-850,K7-900,K7-950,K7-1000 Bell

intel Pentium 233 MHz, MMX 165,-  
Intel Celeron 633 MHz, 128kb 300,-  
Intel Celeron 700 MHz, 128kb 365,-  
Intel Pentium III 733 MHz 333MHz 590,-  
Intel Pentium III 750 MHz 256 Kb 100MHz 700,-  
Intel Pentium III 800 MHz 256 Kb 133MHz 740,-  
Intel Pentium III 866 MHz 256 Kb 133MHz 1130,-  
Intel Pentium III 933 MHz 256 Kb 133MHz 1550,-  
Intel Pentium III 1000 MHz 256 Kb 133MHz 2200,-

## Moederborden

AOpen AX6B Plus UW SCSI AGP PII 480,-  
AOpen MX3W +VGA Celeron en PIII 265,-  
DFI P2XBL/D (Dual Pentium III) 490,-  
MSI 694D-Pro (Dual Processor PIII) 475,-  
Abit VT-6 4xAGP 100/133 MHz 300,-  
Abit SE6 intel 815 chipset 133 MHz 450,-  
Abit SL6 intel 815 chipset 133 MHz 400,-  
Abit KT7 & KT7-Raid(AMD Duron & K7) v.a. 415,-  
ASUS Asus CU-SL2 i815 450,-  
Asus P5A ATX of P5A-B Super Socket7 AT 265,-  
Asus CUBX 100/133MHz voor PIII 370,-  
Asus CUV4X ATX FPGA 350,-  
Asus A7V ATX AGP Socket A Athlon 133 470,-  
Asus P3B-F ATX, AGP voor PII en PIII 380,-  
Asus P2B-S ATX, U2W SCSI, AGP 750,-  
Asus P2B-D5 (Dual Pentium III) U2W SCSI 1130,-  
Asus CUR-DLS (Dual Pentium III) 1775,-

## Geheugen A-merk

32 Mb of 2x16 Mb Fast Page 60ns 190,-  
16 Mb EDO 60ns 72 pins 150,-  
32 Mb EDO 60ns 72 pins 250,-  
32 Mb SDRAM PC100 en 66 MHz v.a. 155,-  
64 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a. 180,-  
128 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a. 340,-  
256 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a. 850,-

## IDE Harddisks

TOSHIBA 2.5" 6.4 Gb voor notebook 390,-  
TOSHIBA 2.5" 12 Gb voor notebook 590,-  
TOSHIBA 2.5" 20 Gb voor notebook 820,-  
Western Digital 7.5 Gb 5400rpm 230,-  
Western Digital 20.5 Gb 5400rpm 300,-  
IBM 30 Gb DLT 307030 7200 rpm 480,-  
IBM 45 Gb, 60 Gb, 75Gb DLT 7200rpm Bel

## Quantum

15.0 Gb Fireball LCA U-ATA 66 5400rpm 250,-  
30.0 Gb Fireball LCA U-ATA 66 5400rpm 375,-  
20.5 Gb Fireball LMA 7200 rpm 360,-  
30.7 Gb Fireball LMA 7200 rpm 500,-

## Maxtor

Ultra DMA-100  
15.3 Gb DMax 31536H2 5400rpm 260,-  
20.4 Gb DMax 32049H3 5400rpm 295,-  
30.7 Gb DMax 33073H4 5400rpm 385,-  
40.9 Gb DMax 94098U6 5400rpm 490,-  
61.4 Gb DMax 96147U8 5400rpm 800,-  
81.9 Gb DMax 98196H8 5400rpm 995,-  
15.3 Gb DMax 51536U3 7200 rpm 300,-  
20.4 Gb DMax 52049H4 7200 rpm 345,-  
30.7 Gb DMax 53073H6 7200rpm 475,-  
40.9 Gb DMax 54098H8 7200 rpm 630,-

## SCSI Harddisks

9.1 Gb IBM DNES 309170 Ultra 2 Wide 650,-  
18.2 Gb IBM 18ES 318350 Ultra 2 Wide 1100,-  
9.1Gb Quantum Atlas V Ultra 2 Wide 7200 590,-  
18.2 Gb Atlas V Ultra 2 Wide 7200 990,-  
36.4 Gb Atlas V Ultra 2 Wide 7200 1950,-  
9.1Gb Quantum Atlas 10 K II 10000 rpm 890,-  
18.3 Gb Atlas 10 K II 10000 rpm 1275,-

## CD-Rom & DVD

52 Speed Aopen IDE of CTX 135,-  
50 Speed Asus IDE CD-Rom 135,-  
48 Speed SONY IDE 125,-  
72 Speed KENWOOD UCR-421RP IDE 365,-  
52 Speed KENWOOD True-X SCSI 475,-  
48 Speed TOSHIBA XM6702B IDE 140,-  
40 Speed PLEXTOR UltraPlex SCSI 220,-  
Pioneer DVD 10x40 IDE 1045 370,-  
NEC DVD 12x40 IDE 350,-  
Toshiba DVD TSH-SD-M1402 12x40 IDE 350,-  
Toshiba DVD TSH-SD-M1401 10x40 SCSI 395,-

## VGA Kaarten

ATI Rage 3 D PCI of AGP 4 MB 90,-  
Creative 3D Annihilator GeForce Pro 625,-  
Guillemot Maxi Gamer Phoenix 2 16 MB 190,-  
Asus V6600-GeForce Deluxe 32Mb AGP 675,-  
Asus V6800-GeForce Deluxe 32Mb AGP 775,-  
Asus V7700-GeForce2 Pure 64Mb AGP 995,-  
3DLabs Oxygen GVX1 AGP 32 MB v.a. 2075,-

## DIAMOND Cardexpert TNT2 8Mb 125,-

Cardexpert TNT2 M64 retail +TV out 200,-  
Speedstar A200 8 Mb AGP 125,-  
Fusion Banshee 16 Mb AGP 165,-  
Viper V550 16 Mb AGP Riva TNT 225,-  
Stealth III 5540 32 mb PCI 255,-  
Viper II 2200 32 mb oem +TV out 495,-

## matrox G200 LE 8MB AGP 165,-

Millenium G400 16 Mb AGP SGRAM 295,-  
Millenium G400 32 Mb AGP SGRAM DH 465,-  
Millenium G400 MAX 32 Mb AGP DH 610,-  
Marvel G400 16Mb AGP video editing 750,-  
3 DFX Voodoo III 2000,300, 3500 AGP Bel

## Monitoren

17" PHILIPS 10752 625,-  
17" EIZO F-520 895,-  
17" NEC FE700 750,-  
17" SAMSUNG 700 IFT 20 (H) 975,-  
15" LCD 570b Simple SAMSUNG 2895,-  
15" LCD Philips 105B 2650,-

## SONY 15" A100 Trinitron 24 565,-

17" A200 Trinitron 24 850,-  
17" G200 Trinitron 24 1150,-  
19" E400 Multiscan Trinitron 24 1499,-

## CTX

15" PR500F 25 490,-  
17" CTX PR705F 25 Trinitron 725,-  
17" CTX VL710ST 26 Trinitron 765,-  
17" CTX PR711F 25 Trinitron 820,-  
19" CTX VL950ST 26 1000,-

## Iiyama

15" VM350 8515G 510,-  
17" Iiyama S704HT 825,-  
17" Iiyama A705MT DiamondTron 895,-  
19" Iiyama A902MT DiamondTron 1350,-  
21" Iiyama A202MT DiamondTron 2200,-

## Geluidskarten

Diamond Monster Sound XL MX300 retail 160,-  
RIO PMP300 32 Mb MP3 Player retail 350,-

## CREATIVE

128 PCI oem 65,-  
Soundblaster Live! PCI 1024 oem 150,-  
Soundblaster Live! player 1024 190,-  
Soundblaster Live! 1024 + FPS 1000 320,-  
Soundblaster Live! Platinum 520,-

## Fax/Modems

56k Tornado Fax/Modem intern PCI 70,-  
56k Tornado Fax/Modem extern 155,-  
56k E-Tech intern PCI 56RX 70,-  
56k E-Tech Bullet extern E56KRV 140,-  
56k E-Tech Bullet extern USB 125,-  
56k Diamond Supra intern Pro PCI 75,-  
56k Diamond Supra Express Memory 250,-



**DelftNET en Chicon**  
Uw partners voor IT oplossingen

## INTERNET! ADSL

onbepikt toegang, snel,

e-mail, Helpdesk, geen tel. kosten.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email: [info@delftnet.nl](mailto:info@delftnet.nl) • <http://www.delftnet.nl>

Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2 145,-  
56k Dynalink V1456VE-R2 extern 185,-  
33k6 US Robotics Sportster X2 extern 170,-  
E-Tech Dolphin of AsusCom ISDN 90,-  
Dynamlink ISDN PCI IS64PPH+ 100,-  
PCMCIA 56k v90 KingMax Modem 285,-  
ISDN Billion TA128 extern USB 165,-

## Backup

Iomega Zip intern IDE 100Mb oem 185,-  
Iomega Zip USB 250Mb 475,-  
Iomega Zip Parallel / SCSI ext. retail 270,-  
Iomega Jaz 2 Gb intern/extern SCSI 865,-  
2 Gb Sony Dito TapeStr. Extern parallel 225,-  
D130 Onstream IDE 30 Mb TapeStr. i. 765,-  
SC30 Onstream SCSI 30 Mb TapeStr. i. 1280,-  
SC50 Onstream SCSI 50 Mb TapeStr. i. 1795,-  
LS 120 Diskdrive intern 180,-  
10 pack Zip Disk 100 Mb 225,-

## SCSI Controllers

Asus 680 SCSI-2 205,-  
Initio 9200 UW kit Dual 450,-  
Tekram DC315U ultra scsi 90,-  
Tekram DC390F ultra wide scsi 230,-  
Tekram DC390U2 ultra2 LVD 435,-  
Tekram DC390 Ultra 160 630,-  
Adaptec 1505 ISA 125,-  
Adaptec 2904CD PCI 125,-  
Adaptec 29160 Ultra 160 wide oem 695,-  
Adaptec 29160 Ultra 160 Wide kit 900,-  
Adaptec 19160 U2W 160 670,-

## Scanners

A4 Mustek 1200ED of 600CU USB 160,-  
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI 235,-  
HP Scanjet 3200C Parallel 255,-  
HP Scanjet 3300C USB 310,-

## CD-Writers

SONY CRX 145ERF 32x8x4 ReWriter IDE 650,-  
SONY CRX 140SRF 32x8x4 ReWriter SCSI 700,-  
Ricoh MP960A CDR/RW 4x6x4x24 680,-  
HP SureStore 9350I IDE 10x4x32 650,-  
HP SureStore 8210e USB 6x4x4 750,-  
HP SureStore 9510I IDE 12x8x32 770,-  
HP SureStore 8250i intern 435,-  
HP SureStore 9210e 8x4x32 extern SCSI 990,-  
YAMAHA CRW 8824E 24x8x8 510,-  
YAMAHA CRW 8824X SCSI 24x8x8 640,-  
TEAC CD-R54EK IDE intern 24x4 400,-  
TEAC CD-R58S SCSI intern 24x8 600,-  
Toshiba SDR-1002 CDRW/DVD 4x4x4x24 650,-  
PLEXTOR PX-W1210 TA IDE int. 32x12x10 680,-  
PLEXTOR PX-W124TS SCSI intern 12x4x32 815,-

## Overigen

Luxe Midi Tower ATX v.a. 100,-  
Keyboard v.a. 40,-  
3.5" Sony Floppy disk drive 40,-  
Creative VideoBlaster III Webcam USB 190,-  
Philips Vesta Pro 680 Video Cam USB 180,-  
Digital Camera PCMCIA 180,-  
Miro TV Kaart + Teletext v.a. 160,-  
Hauppauge Win/TX v.a. 160,-  
Hollywood Plus DVD MPEG2 decoder 245,-  
Miro Studio DV 500,-  
Matrox RT2000 video editing kaart 2990,-  
NE2000 Compatible v.a. 50,-  
8 poorts UTP en 1 BNC Ethernet HUB 120,-  
LABTEC speakers v.a. 50,-  
Creative Labs speakers v.a. 155,-

Alle prijzen zijn inclusief 17,5 % BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.com>  
Verzending door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. November 2000



Jörg Wirtgen

# De klas van 1100

## AMD Athlon (Thunderbird) op 1.1 GHz

De Gigahertz-race had AMD in maart nog kunnen winnen, maar de eerstvolgende ronde ging naar Intels 1.13 GHz Pentium-III-processor. Ongeveer een maand later, kort voordat de Pentium-III op 1.13 GHz werd teruggeroepen, lanceerde AMD de Thunderbird met een snelheid van 1100 MHz.



AMD verkoopt op dit moment twee Athlon-versies: de "classic" Athlon en de Thunderbird. De Thunderbird noemt AMD officieel "Athlon with performance-enhancing on-chip L2-cache". De Athlon had in maart de Gigahertz-race tegen Intel's Pentium-III met Coppermine-kern gewonnen, maar alleen in de verschijningsdatum: de prestatie lag duidelijk onder die van de Pentium III van Intel.

De Thunderbird, die in juni werd uitgebracht werkte de opgelopen achterstand weg. Eind augustus 2000 introduceerde AMD de Thunderbird met een snelheid van 1100 MHz. Maar de introductietermijn zegt niets over de feitelijke beschikbaarheid van de processors. AMD levert volgens eigen berichten al sinds het midden van augustus de 1100-MHz-Thunderbird aan computerbouwers van totaaloplossingen. Maar de prijslijsten vermelden alleen nog maar een Thunderbird op 950 MHz. De Gigahertz-Athlon is alleen als "classic" versie terug te vinden. Ook concurrent Intel gaf toe dat de Pentium III met een snelheid van 1133 MHz in beperkte hoeveelheden was uitgeleverd – en riep deze vanwege fouten in de nieuwe stepping eind augustus dus weer terug.

Welke Thunderbird je ook aanschaft, het op de juiste temperatuur houden van de processor is iets waar je niet te licht over moet denken.

Koellichamen die niet specifiek voor AMD's Thunderbird en Duron zijn vervaardigd kunnen de processor beschadigen of zelfs naar het hiernamaals helpen. Op <http://www.amd.com/products/athlon/thermals> staat een lijst met geschikte koellichamen en fans voor zijn processors.

### 1.1 tegen 1.0 tegen 1.13

Als je de Thunderbird met 1100 MHz met de Gigahertz-Thunderbird vergelijkt, maakt de 1100 MHz goed gebruik van de tien procent versnelling. De BAPCo-suite laat een verbetering van zes procent zien, 3DMark2000 vier procent en Quake III haalt er zeven procent uit. De compilatie van de Linux-kernel gaat zelfs negen procent sneller. PovRay (renderprogramma) maakt volledig gebruik van de extra procentjes power en komt met een verbetering van de meetwaarden van 10 %. De oorzaak hiervan is de op de processor die te vinden level-2-cache. De level-2-cache werkt altijd op volle kloksnelheid zodat programma's die in de 256 kByte passen, bijna evenredig sneller kunnen werken. Bij de Athlon in de "classic"-uitvoering loopt de L2-cache slechts op halve kloksnelheid. Deze gehalveerde kloksnelheid heeft tot gevolg dat de prestatiewinst door hogere kloksnelheden duidelijk kariger uitvalt.

Een vergelijking tussen AMD

en Intel wordt door de verschillende kloksnelheden nog moeilijker. De 33 MHz meer bij de Pentium resulteert uit een FSB-snelheid (Front Side Bus) van 133 MHz en een multiplier van 8.5. Bij 100 × 11 MHz zou je een betere vergelijking kunnen maken. En ondanks de cC0-stepping die deze kloksnelheid mogelijk zou moeten maken was een dergelijke versie niet beschikbaar. Misschien lukt het AMD om binnenkort een Thunderbird met een snelheid van 1133 MHz met een 133 MHz FSB, in plaats van de huidige 100, voor te stellen.

De drie procent meer kloksnelheid zet de Pentium III om in een twee procent voorsprong bij de BAPCo-suite. De resultaten per onderdeel bij deze verzameling van twaalf Windows-toepassingen lopen nogal uiteen. Bij Bryce neemt de Thunderbird met 17% de koppositie in. Bij Photoshop heeft de Coppermine 30% voorsprong. De 3D-toepassingen worden allemaal door de Intel Pentium III gewonnen met een voorsprong van drie tot en met vijf procent op AMD's Thunderbird. PovRay heeft het goed voor met de AMD-cpu en laat een duidelijk beter resultaat zien bij floating-point-berekeningen. De voorsprong bedraagt hier meer dan tien procent. Onder Linux ligt de Pentium ondanks zijn drie procent meer processorpower met minder dan

twee procent verschil op kop.

Als prestatie een criterium is voor de onderlinge tweestrijd dan eindigt deze race onbeslist. De L2-cache zit bij beide cpu's op de die en draait op de volledige snelheid van de processor. Hierdoor kunnen beide cpu's goed schalen, d.w.z., dat zij hogere kloksnelheden succesvol in meer snelheid kunnen omzetten.

### Eromheen

Een groot deel van de resultaten is echter niet afhankelijk van de cpu maar van externe factoren zoals de chipset en samenwerking met geheugen. De AMD-Thunderbird zat voor de test op een moederbord met VIA's KT133 chipset en PC133-geheugen met 2,2,2-timing – het snelste platform van het moment voor de AMD-processors. Bij het systeem voor de Intel-processor hebben we ook geprobeerd om het beste systeem samen te stellen dat momenteel verkrijgbaar is. Wij kozen voor een VC820-moederbord met i820-chipset en Rambus geheugen. Dit was ook het enige systeem waar – door de problemen met de stepping in de 1133-MHz-cpu – sommige benchmarks wilden werken, bijvoorbeeld bij de compilatie van de Linux-kernel. Met een qua technologie en prijs vergelijkbaar systeem met PC133-geheugen en VIA 694X-chipset dalen de resultaten met meerdere procenten.

Beide cpu's zijn voor de normale gebruiker nog te duur. De AMD Thunderbird-1100 is in de prijslijsten te vinden voor 2600 gulden, de 1000 MHz voor ongeveer 1800 gulden. Voor de Pentium III-933 willen de winkeliers graag rond de 2500 gulden van je hebben. Snellere versies waren voor de redactiesluiting in de detailhandel nog niet te vinden. Echt interessant worden deze benchmark-resultaten pas over een jaar of zelfs nog later, dan zijn de Gigahertz-cpu's waarschijnlijk instapmodellen.

### Benchmarks voor toepassingen en spellen

processor	klok [MHz]	moederbord/chipset	videochip	geheugen	BAPCo 2000 SYSMark 2000	3DMark 2000 3DMarks	Quake 3, fastest (fps)	PovRay 3.1	Linux Kernel (s)
					beter >	beter >	beter >	beter >	< beter
AMD Thunderbird	1100	Asus A7V / KT133	GeForce 2	PC133,222	198	8440	134	893	92,8
AMD Thunderbird	1100	Asus A7V / KT133	GeForce 2	PC133,333	196	8246	128	893	94,4
AMD Thunderbird	1000	Asus A7V / KT133	GeForce 2	PC133,222	187	8102	126	808	101,5
AMD Thunderbird	800	Asus A7V / KT133	GeForce 2	PC133,333	160	7391	114	645	123,8
AMD Thunderbird	1100	Asus A7V / KT133	TNT2-Ultra	PC133,222	200	4637	117	893	92,8
AMD Thunderbird	1000	Gigabyte 7ZM / KT133	TNT2-Ultra	PC133,333	186	4476	106	800	103,6
Intel Pentium III	1133	Intel VC820 / i820	TNT2-Ultra	PC800	204	4765	123	791	91,5
Intel Pentium III	1000	Intel VC820 / i820	TNT2-Ultra	PC800	197	4670	114	698	97,4

ct



Cool Creative Power

*Superhigh-Performance 3x Zoom Digital Camera*

## COOLPIX990



*Superior Performance 3x Zoom Digital Camera*

## COOLPIX950



*Superior Performance 2x Zoom Digital Camera*

## COOLPIX800



*In de wereld van compacte digitale camera's is niets vergelijkbaar met deze Nikon- serie. Alle modellen -vanaf trendsetter COOLPIX 800 tot prijswinnaar COOLPIX 950 en supercomplete topper COOLPIX 990- zijn uitgerust met lenzen van Nikon's legendarische optiekttechnologie. Natuurlijk bieden ze een overvloed aan mogelijkheden voor ongeëvenaarde flexibiliteit en bedieningsgemak.*

*Een COOLPIX laat je verbeelding de vrije loop.*



Jörg Wirtgen, Tom Ubachs

# De kleine prins, deel 2

## Drie moederborden voor de AMD Thunderbird en Duron

**Het enthousiasme over de nieuwe AMD-processors Duron en Thunderbird lijkt niet op te kunnen. Moederbordfabrikanten introduceren socket-A-moederborden en overspelen daarmee de markt en het c't-lab. Omdat ze allemaal de KT133-chipset van VIA onboard hebben zou je verwachten dat de onderlinge verschillen minimaal zijn. Wij deden een onderzoek om aan te tonen of dit inderdaad het geval was.**

Het 'eerste uur' van de Athlon-processors werd gekenmerkt door de terughoudendheid van de moederbordfabrikanten: maanden na de introductie hadden ze nog maar amper een vijftal verschillende modellen van hun moederborden op de markt gezet. Pas aan het begin van dit jaar was de terughoudendheid verdwenen en verschenen er variaties in modellen met slot-A-modellen. Bij moederborden met een socket A onboard hebben ze het anders aangepakt, je kan sowieso uit bijna 20 moederborden je keuze bepalen.

Nadat we in [1] de eerste zes tegenstanders hadden getest, liggen er nu drie nieuwe moederborden op de testbank: AOpen MK33, Asus A7V en de NMC 8TAX. Andere moederborden voor socket A zullen waarschijnlijk spoedig volgen. De in deze test aanwezige moederborden gebruiken allemaal de KT133-chipset van VIA, zodat de basisgegevens vaststaan: maximaal 1,5 GB hoofdgeheugen, PC100- of PC133-module, AGP-4X, twee Ultra-ATA/66-kanalen, vier

USB-poorten, AC97-sound.

De tests waaraan de moederborden onderworpen werden, hebben we het laatst in [2] beschreven. Net als toen bleken de moederborden bijna even snel te zijn, ook vergeleken met de moederborden in [1]. Van het printen van benchmark-resultaten hebben we daarom afgezien. Bij de test inzake compatibiliteit lopen de resultaten van de moederborden echter uiteen, maar met een goed resultaat.

### AOpen MK33

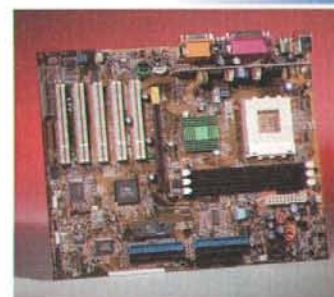
De drie PCI-slots van de AOpen MK33 beperken de uitbreidingsmogelijkheden van dit moederbord in grote mate. Als je dit moederbord van SCSI, netwerk, ISDN, tv-kaart of FireWire wilt voorzien, moet je het aantal benodigde insteekkaarten precies berekenen. AOpen levert voor de gebruiker die met 3 PCI-slots niet kan leven, met de AK33, 9 gulden duurder, een versie van dit moederbord met 5 PCI-slots.

Het moederbord gebruikt een AC97-codec, waarvoor AOpen een passende driver meeleverde omdat de VIA-driver hem niet herkende. Het installeren van de driver mislukte vanwege een fout in het setup-programma, zodat je de driver handmatig in Windows via het apparaatbeheer moet installeren. AOpen is op de hoogte van dit probleem en levert een folder mee waarop men wijst op deze fout. Ook de AOpen homepage ([www.aopen.nl](http://www.aopen.nl)) is bekend met dit probleem en kan je hiermee verder helpen.

Het moederbord liep stabiel onder Windows 98SE. Win-

dows 2000 herkende echter de AGP-bridge van de chipset niet en verhinderde zo dat de VIA-drivers geïnstalleerd werden. De oorzaak van dit probleem schijnt in het BIOS te liggen dat de AGP-bridge van een verkeerde PCI-ID voorziet (0x0583 in plaats van 0x8305). AOpen vertelde ons dat ze aan een nieuw BIOS werken om dit probleem op te lossen. Voor BIOS-updates voor de MK33 ga je naar (<http://www.aopen.com.tw/tech/download/mbbios/mk33.htm>). De huidige BIOS-versie is R1.08 van 6 september 2000. Ons moederbord had nog BIOS-versie R1.02.

### Asus A7V



**Er worden meerdere varianten van de Asus A7 (gedeeltelijk in directe import uit Taiwan) aangeboden, deels met de speciale switches, die het overklokken van enkele Thunderbird- en Duron-modellen mogelijk maken. ISA-slots ontbreken evenwel in alle versies.**

De Asus A7 schittert met de meest uitgebreide uitrusting van alle KT133-moederborden tot dusver. Hij wordt met een aparte chip (Promise PDC20265) met twee Ultra-ATA/100-kanalen geleverd, zodat het moederbord in totaal acht IDE-apparaten kan aansturen. Bovendien zit de Alcor Micro AU9254 op het moederbord, een USB-hub met vier kanalen. Als downlink is hij op een van de vier USB-ports van de chipset aangesloten, zodat er daar nog drie over zijn. In totaal zijn er dus zeven USB-poorten

beschikbaar. Twee USB-stekkers zijn te vinden op de aansluitingen op de achterkant van het moederbord dicht bij de ATX-aansluiting; de overige vijf als bandkabelconnectors op het moederbord. Asus levert een slotblik inclusief kabel voor drie stekkers mee, zodat er vijf USB-poorten gebruikt kunnen worden.

De Promise-chip is, zoals gebruikelijk bij onboard-IDE-chips, niet in de normale BIOS-setup te vinden. Alle instellingen voor de onboard-IDE hebben betrekking op de IDE-kanalen in de Southbridge. Verwarrend: bij het instellen van de boot-volgorde is de menuoptie 'SCSI/Onboard ATA Boot Device'. Deze bedoelt tóch de Promise-chip al zou je iets anders vermoeden. Het verband met de menuoptie 'Onboard ATA device First' blijft onduidelijk. De Promise-chip kan pas vanaf BIOS-versie 1004 uitgeschakeld worden, wat anders storend kan zijn als er een PCI-kaart met IDE- of SCSI-adaptor in het systeem geïnstalleerd moet worden. Bij het booten zoekt de Promise-chip naar aangesloten apparaten, wat erg lang duurt als er geen apparaten gevonden worden.

Op de meegeleverde cd ontbreken drivers voor de Promise-chip, iets wat Asus bij de volgende versie van de cd wil veranderen. Onder [3] staan drivers voor Microsoft-besturings-systemen en Novell klaar; op [4] voor Linux. Gebruikers van BeOS kunnen de chip op het moment niet gebruiken omdat er geen drivers voor BeOS op de cd staan. De op de Promise aangesloten harddisks lopen zonder geschikte drivers alleen in de compatibiliteitsmodus met een fractie van de mogelijke snelheid.

Het moederbord heeft in de versies vóór 1.02 geen temperatuursensor, maar aansluitingen voor twee externe sensoren, een daarvan wordt er meegeleverd. Een kleine fout in het BIOS, zolang deze sensor niet is aangesloten, geeft een processor-temperatuur van -25 graden aan. Bij de moederbordversie 1.02 is er een temperatuursensor direct voor de chip geïntegreerd en is de fout in het BIOS verholpen. De stroomvoorziening van het moederbord werd door Asus op een aparte printplaat ondergebracht die loodrecht naast de processorsocket zit en bij enkele



**De MK33 van AOpen hoort tot de sober uitgeruste socket-A-moederborden: geen ISA, slechts drie PCI-slots, maar een seriële interface en geen ondersteuning voor tweakers.**



moederbordversies als insteekkaart meegeleverd wordt. Volgens Asus is dat echter geen upgrademogelijkheid, maar voortgekomen uit ruimtegebrek.

De dependance van Asus in Duitsland wil het moederbord waarschijnlijk slechts in een versie op de (Europese) markt brengen: met Promise- en USB-chip, maar zonder onboard-sound. Een aantal leveranciers koopt de moederborden echter niet bij Asus in Duitsland, maar direct in Taiwan. Die moederborden kunnen qua uitrusting dus absoluut variëren, je moet dus voor aankoop goed bij de leverancier informeren, welke componenten er op het moederbord zitten.

## NMC 8TAX



De NMC 8TAX biedt met zijn zes PCI- en een ISA-slot veel flexibiliteit. Met grote geheugenmodules kan het moederbord niet goed omgaan.

De NMC 8TAX heeft bijna dezelfde constructie als de Epox 8KTA en gedraagt zich ook analoog. NMC geeft in het handboek voor de maximale geheugenuitrusting maar 768 MB op. Het moederbord wilde inderdaad met drie 512-MB-geheugenmodules niet booten. Verder erfde de 8TAX de positieve (bijvoorbeeld de weergave van de gevonden PCI-apparaten in het BIOS) en de negatieve (ACPI-problemen onder Windows 2000) eigenschappen van het Epox-moederbord. Vervelend: na een mislukte poging het moederbord na suspend-to-RAM (S3) weer wakker te maken, wilde het niet meer booten. Ook het wissen van de BIOS-instellingen (CMOS Clear) en het omzetten van de S3-jumper konden dit probleem niet verhelpen. Wat uiteindelijk wel hielp was een obscure truc, waarmee heel wat voor dood

### Drie moederborden met socket A: technische gegevens

Fabrikant	AOpen	Asus	NMC
Type	MK33	A7V	8TAX
Versie	77	v1.02	v0.2
Formaat, uitrusting			
Formaat (mm x mm) / koelingsgaten	µATX (243 x 243) / -	ATX (305 x 243) / ✓	ATX (305 x 220) / -
Slots: DIMM, PCI, AGP	3 x DIMM, 3 x PCI, AGP	3 x DIMM, 5 x PCI, AGP-Pro	3 x DIMM, 6 x PCI, AGP
Slots: ISA, AMR, CNR	-	1 x AMR	1 x ISA
Northbridge / revisie	VIA VT8363 / 0x0305	VIA VT8363 / 0x0305	VIA VT8363 / 0x0305
Clock Chip	Cypress W210H	ICS 94215AF	Cypress W230H
Sound: AC97-Codec / versterker	AD1885 / -	-	VIA VT1611A / -
Interfaces, aansluitingen			
ATX-slotblik: serieel / parallel / USB / PS/2 / Audio / MIDI	1 / 1 / 2 / 2 / 3 / 1	2 / 1 / 2 / 2 / 0 / 1	2 / 1 / 2 / 2 / 3 / 1
Onboard: USB (bijgevoegd) / serieel (bijgevoegd) / fan	2 (-) / - / 2	3 (✓) / - / 4	2 (✓) / - / 3
Temperatuursensor / aansluiting (bijgevoegd)	/ 2 (-)	- / 2 (1)	✓ / -
Luidspreker: aansluiting / onboard	- / ✓	✓ / -	✓ / -
BIOS	Award Modular 6.00PG	Award Medallion v6.0	Award Modular v6.00PG
Datum / versie	29.6.2000 / R1.02	geen opgave / 1004	12.7.2000
Boot vanaf <sup>2</sup>	-	MO, USB Disk, USB ZIP	-
Configuratietoetsen voor interfaces, resources, PCI-gegevens			
USB-toetsenbord / -muis / -disk	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / - / -
Hoeveelheid gevonden apparaten per INT-lijn	-	- (tabel in het handboek)	✓
IRQ configureren: PCI/INT / USB / VGA	- / aan, uit / aan, uit	✓ / aan, uit / aan, uit	✓ / aan, uit / aan, uit
AGP fast write / drive strength / max. Aperture Size	- / ✓ / 128 MB	✓ / ✓ / 256 MB	✓ / ✓ / 256 MB
Keuze AGP-modus 1X / 2X / 4X	- / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ <sup>1</sup>	- / ✓ / ✓
Hoofdgeheugen			
Geheugenklok HCLK-33, HCLK, HCLK+33, automatisch	- / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / -	- / ✓ / ✓ / -
CAS-Timing automatisch / handmatig	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Verdere Timing-parameters / per geheugenbank gescheiden	normal, medium, fast, turbo / ✓	TRP, TRCD / ✓	normal, fast / ✓
Bank Interleave automatisch / manueel / te deactiveren	✓ / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
DRAM drive strength / ECC	- / ✓	✓ / -	- / ✓
Kloksnelheid			
FSB-kloksnelheid in te stellen via	-	BIOS, jumper	BIOS
hoeveelheid mogelijke FSB-snelheden (Min, Max)	-	24 (95 t/m 145 MHz)	10 (100 t/m 112 MHz)
Vcore/Vio in te stellen via	- / -	BIOS, jumper / jumper	jumper / -
ACPI / APM			
Inschakelen: toets / muis / wachtwoord / USB-toetsenbord	- / - / - / -	- / - / - / -	✓ / - / - / -
PowerLoss: aan / uit / laatste stand	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
Uitrusting			
Handboek (Nederlands / Engels) / CD met drivers	Engels <sup>3</sup> / ✓	Engels <sup>3</sup> / aanwezig	Engels / ✓
Kabel FD / 40p. IDE / 80p. IDE	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓
Meegeleverde software	Norton AntiVirus	PC-Cillin AntiVirus	Norton AntiVirus, Norton Ghost
Website fabrikant	www.AOpen.nl	www.asus.com	www.nmc-pe.com/data/enmain.htm
Telefoon	31-(0)73-6459516	+886-2-2890-7121	+49 (0)3 8828/37-222
Distributeur	REIN Elektronik b.v.	Asus	NMC
Reseller website	www.rein.nl	www.alternate.nl	www.nmc-pe.com/data/enmain.htm
Eindgebruikersprijs, ca incl. btw	399 [408 voor de AK33]	469	403 <sup>4</sup>
<sup>1</sup> Over BIOS-optie "System Performance Setting"			
<sup>2</sup> Folder meegeleverd, handboek op cd-rom			
<sup>3</sup> Prijs omgerekend vanuit DM plus 50 gulden voor verzendkosten			
✓ aanwezig - niet aanwezig			

gehouden moederborden weer tot leven gewekt konden worden: je trekt bij een uitgeschakelde voeding de ATX-stekker kort van het moederbord en schakelt het systeem daarna weer in.

## Conclusie

De automatische geheugenherkenning functioneerde bij alle moederborden niet erg betrouwbaar. Alleen Asus heeft zich de moeite getroost zich met een eigen BIOS van de andere fabrikanten te onderscheiden. Het herkennen van het gehe-

gen functioneert bij de A7V beter dan bij de concurrentie. Maar Asus dwingt zijn klanten de extra onboard-componenten (Ultra-ATA/100, extra USB-poorten) erbij te kopen, die niet iedereen kan of wil gebruiken, bovendien ontbreken ISA-slots. Afgezet tegen de andere moederborden kost dat je zo'n honderd gulden extra. Of je dat de moeite waard vindt, moet je zelf maar bepalen. Met een beetje knutselen in het BIOS liepen ook de concurrenten stabiel en bij de benchmarks gaan alle KT133-moederborden sowieso gelijk op.

## Literatuur

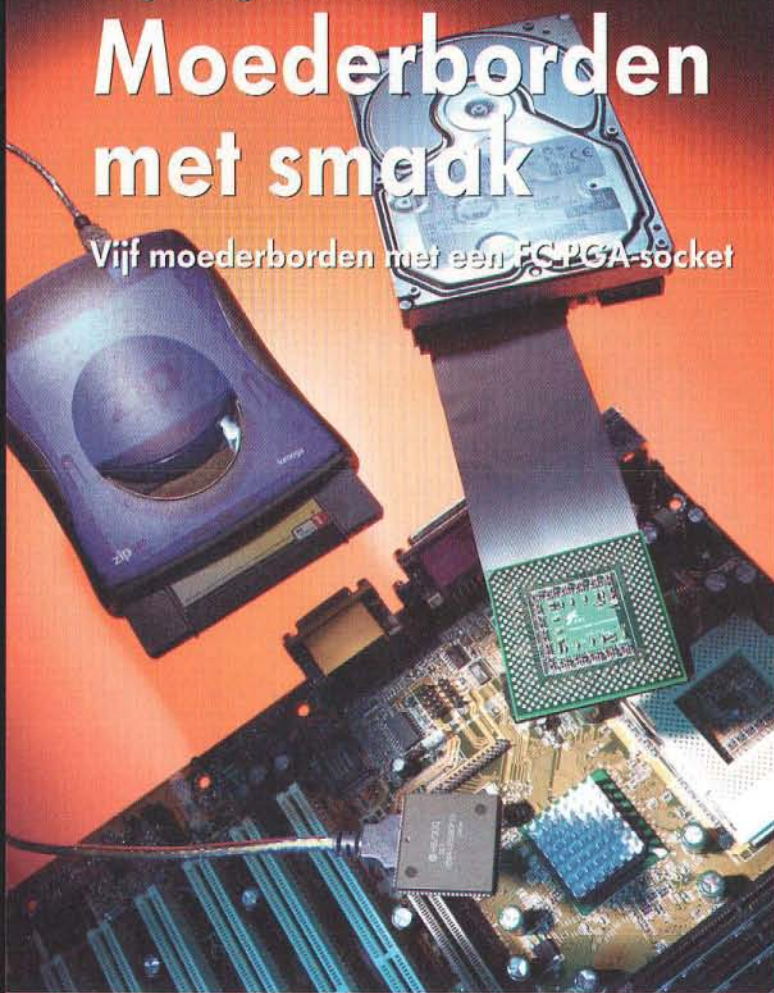
- [1] Jörg Wirtgen, De kleine prins, Zes moederborden met socket A en VIA KT 133-chipset voor de AMD-processors Duron en Thunderbird, c't 10/2000, p. 106
- [2] <http://www.fn1.nl/ct-nl/archief2000/ct2000-09/ct2000-09-online-003.htm>
- [3] Drivers voor de Promise PDC 20265: <ftp://ftp.asus.com/de/pub/ASUSCOM/TREIBER/CONTROLLER/IDE/PROMISE>
- [4] <http://www.linux-ide.org/> 



Jörg Wirtgen, Tom Ubachs

# Moederborden met smaak

Vijf moederborden met een FC-PGA-socket



**De huidige moederborden liggen wat betreft snelheid zeer dicht bij elkaar, vooral als ze dezelfde chipset onboard hebben. Voor welk moederbord je ook kiest, de snelheid is bijna geen criterium meer. Om de moederborden toch van elkaar te kunnen onderscheiden implementeren fabrikanten extra functies op hun moederborden. Tijd om eens een blik te werpen op onboard-RAID, beveiligde BIOS-sen en moederborden die je in allerlei exotische talen en gelukkig ook in het engels of spaans met diagnostische tips te woord staan.**

De chipsetmarkt voor Intel-processors is op het moment wat onoverzichtelijk, want naast de klassieker BX hebben Intel en VIA ook een hele reeks nieuwe chips in de aanbieding. Bovendien worden er producten van ALi, SiS en ServerWorks op de moederborden gebruikt. Er blijven echter maar drie kandidaten over als je geheugen betaalbaar moet zijn (PC100 of PC133) en het moederbord een AGP-slot moet hebben: dat zijn de Intel BX, Intel i815 en VIA 694X (Apollo Pro 133A).

In de technische details van

deze moederborden zitten toch wel wat verschillen, zo beheerst de BX-chipset alleen AGP-2X, maar kunnen de twee anderen ook AGP-4X aan. Jammer genoeg kunnen de geheugenbandbreedtes van de i815 en de 694X-chipset nog niet optimaal profiteren van deze performance boost, zodat maar erg weinig programma's of spellen van AGP-4X profiteren. Ook kunnen maar een paar harddisks overweg met een continue transferrate van 30 MB/s, die Ultra-ATA/33 nog kan bolwerken. Pas als je meerdere harddisks

gebruikt, bijvoorbeeld bij het gebruik als RAID-array, zijn de snellere ATA/66- en -/100-modi nodig. De meeste gebruikers hebben genoeg aan 64 tot 256 MB hoofdgeheugen, bovendien beperkt Windows 98SE het bruikbare geheugen praktisch tot 896 MB. Alleen als je gebruik moet maken van systemen die veel geheugen nodig hebben is het handig te weten wat de verschillende chipsets aan geheugen kunnen adresseren. De BX kan bijvoorbeeld maximaal 1 GB geheugen adresseren, terwijl dit bij 694X 2 GB en de i815 is beperkt tot en met 512 MB. Ook het aantal geheugenbanken op het moederbord en het type geheugenmodules dat ondersteund wordt zijn verschillend.

Alle andere kenmerken zoals compatibiliteit, de kwaliteit van het BIOS of het aantal en het soort interfaces zijn niet afhankelijk van de chipset, maar van het moederbord zelf. Steeds meer fabrikanten implementeren dan ook extra functies op hun moederbord om zich daarmee te kunnen onderscheiden van de massa. We concentreerden ons bij deze test meer op deze functies dan op de gebruikelijke benchmarks en hebben de moederborden ook daarop uitgezocht. De Abit BX133-RAID heeft twee voor RAID geschikte Ultra-ATA/100-kanalen; de Chaintech 60JV biedt beveiligingsmechanismen voor het BIOS; de Epox EP-3S1A heeft een extra USB-chip; de Intel D815EEA heeft LAN- en diagnosefuncties en de Soltek SL-65JVB-X praat tegen je, zelfs bij bootfouten. In de test werkten alle moederborden met een Intel Pentium III-800B met een FSB van 133 MHz. De onboard grafische chip van de moederborden met de i815-chipset hebben we uitgeschakeld, in plaats daarvan maakten we gebruik van een Asus 7700 met Nvidia's GeForce-2-chip.

## Abit BX133

Abit biedt met de BX133-RAID een moederbord met de Intel BX-chipset aan en probeert alle gedateerde functionaliteit van de BX-chipset te compenseren door de AGP-bus boven de specificatie te klokken en het integreren van een Highpoint-chip om Ultra-ATA/100 mogelijk te kunnen maken. De BX is

beperkt tot een frontside-busfrequentie van 100 MHz, maar Abit biedt mogelijkheden om de FSB tot 200 MHz op te voeren. Vooral het instellen van de FSB op 133 MHz moet goed werken: hoewel PCI en daarmee de Southbridge inclusief Ultra-ATA/33-adapter hierbij overeenkomstig de norm met 33 MHz lopen, zijn de geheugen- en de AGP-bus boven de specificatie geklokt. De AGP-bus loopt met 87 MHz in plaats van met 66 en vergt daarmee teveel van enkele grafische kaarten. Abit staat natuurlijk alleen garant als de FSB op een snelheid van 66 MHz of 100 MHz is ingesteld.

Abit omzeilt de beperking dat de BX-chipset alleen overweg kan met Ultra-ATA/33 door een extra IDE-chip te gebruiken: de Highpoint HPT370. Deze heeft twee Ultra-ATA/100-kanalen en ondersteunt in zijn eigen BIOS per software-RAID de levels 0, 1 en 0+1. Het HPT-BIOS meldt zich tijdens het bootproces, waarna je in de setup van dit BIOS de RAID-levels kunt selecteren samen met enkele andere instellingen. De standaard BIOS-setup biedt nauwelijks directe ondersteuning voor de chip: alle 'onboard-IDE'-instellingen hebben betrekking op de beide Ultra-ATA/33-kanalen van de Southbridge. Alleen bij de boot-volgorde kun je 'ATA-100' selecteren.

Het handboek valt op in positieve zin. Het legt uit hoe de vier PCI-INT-leidingen over de PCI-slots en de Highpoint-chip zijn verdeeld. Het handboek gaat zelfs in op de busmaster-lijnen en waarschuwt de gebruiker dat hij in het vijfde PCI-slot maar beter geen kaart kan zetten die busmastering gebruikt. Ook het BIOS valt positief op, door de vrij uitvoerige hulpteksten bij de afzonderlijke opties – iets wat maar zelden voorkomt. Het moederbord beheerst echter geen Suspend-to-RAM.

Voor de test gebruiken we een Pentium III-800EB met 133 MHz FSB (133 × 6). Hoewel er geen crashes optraden met een Asus 7700 GeForce-2 grafische kaart en een PC133-geheugenmodule, liep het bord echter langzamer dan bij 8 × 100 MHz. Dit werd veroorzaakt door het een BIOS-optie onder 'Soft-Menu III Setup' met de naam 'In-Order Queue Depth'. Deze staat standaard op 1 ingesteld



voor een maximale stabiliteit. Na het veranderen van deze instelling van 1 naar 8 werkte het moederbord duidelijk sneller en behield het zijn stabiliteit tijdens de test.

Met FSB133 doorliep het bord de 3D-benchmarks tot zeven procent sneller dan de andere deelnemers aan deze test. Bij de andere benchmarks was de voorsprong niet zo groot. Overklokken is dus alleen maar de moeite waard als je je met 3D-graphics bezighoudt of met games. En bij dat laatste bestaat nou juist het risico dat bepaalde grafische kaarten niet met een te hoge AGP-kloksnelheid overweg kunnen. Met FSB100 (8 x 100 MHz) liggen de benchmarkresultaten tussen die van het Soltek-moederbord en de moederborden die op de i815-chipset zijn gebaseerd.

### Highpoint-RAID

Bij RAID-level 0 (striping) worden de gegevens over alle aangesloten harddisks verdeeld en weggeschreven, zodat de transferrates van de harddisks in het ideale geval opgeteld kunnen worden. Voor de test werden vier IBM DPTA-372050 Ultra-ATA/66 harddisks gebruikt. Een van deze harde schijven levert met het benchmark-programma H2bench een continue transferrate van 12,9 tot 22,8 MB/s. Met twee harde schijven kwam het systeem ongeveer uit op de dubbele snelheid bij lineair lezen: 26,7 tot 45,8 MB/s. Met vier harde schijven nam de snelheid verder toe van 50,7 tot 81,5 MB/s. Ook de schrijfsnelheid steeg, van maximaal 22,9 MB/s met één harde schijf, 45,8 MB/s met twee, tot 65,1 MB/s met vier harde schijven.

Van de applicaties van de

BAPCo-suite profiteerde slechts Paradox van RAID 0, zodat de performance met extra harde schijven enkele punten steeg. De installatie van de afzonderlijke programma's verliep echter duidelijk sneller, wat de BAPCo echter niet meet. Bij harddisk-intensieve applicaties is software-RAID absoluut de moeite waard. Met actuele harddisks kun je werkelijk aan de grenzen van Ultra-ATA/66 komen te zitten, zodat de stap naar ATA/100 snel gemaakt is als je gebruik wilt maken van twee of meer harde schijven.

### Chaintech CT-60JV

Chaintech combineert op de 60JV de Intel i815 met de Southbridge ICH1 (82801AA, twee Ultra-ATA/66-kanalen en twee USB-poorten). Omdat de VGA-stekker van de onboard-graphics bij alle i815-moederborden via het ATX-slotblik naar buiten wordt geleid, zit de aansluiting voor de tweede seriële poort op de printplaat, een passend slotblik zit er helaas niet bij. Van een ander model, de 60JV, kregen we een bèta-exemplaar binnen. Het gebruikt de nieuwe ICH2-Southbridge (twee Ultra-ATA/100-kanalen, vier USB-poorten en LAN-ondersteuning) en was van andere geluids- en I/O-componenten voorzien. Omdat er op de ICH2 gedrukt nog 'secret' staat, zagen we af van een test en bleven bij de 60JV.

De benchmark-resultaten liggen volgens verwachting in het bereik voor de i815-chipset. Indien wij de GeForce grafische kaart gebruikten in plaats van de onboard-graphics ontwaakte het moederbord niet meer uit de suspend-to-RAM mode (S3, STR).

Bij het activeren van de onboard-graphics functioneerde de S3-modus daarentegen zonder problemen.

### 3BIOS

Chaintech voorziet alle actuele moederborden van mogelijkheden om makkelijker met het BIOS te kunnen omgaan, een techniek die door Chaintech wat misleidend 3BIOS wordt genoemd. Als je denkt dat moederborden met 3BIOS 3x een BIOS aan boord hebben dan heb je het mis. Er worden geen drie BIOS-componenten, maar drie functies aan het BIOS toegevoegd. Ten eerste biedt de BIOS-setup een optie om te voorkomen dat het BIOS wordt overschreven. Ten tweede is er in het BIOS een programma ingebouwd om het BIOS zelf te kunnen flashen, zodat je van de DOS-modus van Windows of een DOS-bootdiskette kunt afzien. Ten derde zet Chaintech twee BIOS-chips op het moederbord en noemt dat 'Peer to Peer Twin BIOS'.

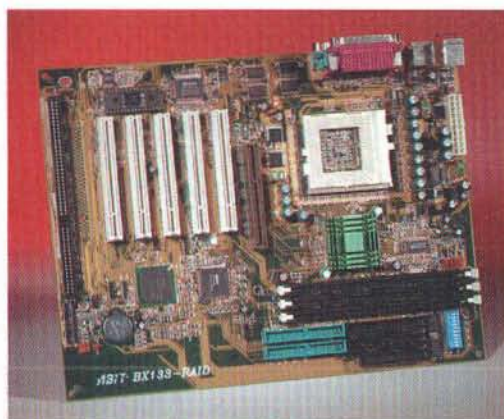
Bij een ingeschakelde schrijfbeveiliging konden we met geen enkel flashprogramma het BIOS overschrijven. Ze verwezen ofwel naar de schrijfbeveiliging of meldden een ongedefinieerde fout.

Het ingebouwde flashprogramma (awdflash v7) kan beide BIOS-chips flashen, waarbij het als bron ofwel diskette of A: of het andere BIOS neemt. Bij het lezen van de diskette negeert het bestanden die niet geschikt zijn of bestanden met BIOS-updates voor andere moederborden. Het 'Twin BIOS' moet volgens Chaintech aan twee doelen beantwoorden: ten eerste dient de tweede chip als backup voor

als een update mislukt. Ten tweede moet je op die manier tussen twee BIOS-versies kunnen kiezen. Het laatste functioneert met de BIOS-instelling 'start BIOS1' of 'BIOS2'. Beide BIOS-componenten slaan de instellingsgegevens op in hetzelfde 256 byte grote geheugenbereik van de Southbridge, dit kan problemen opleveren als de BIOS-versies erg van elkaar verschillen.

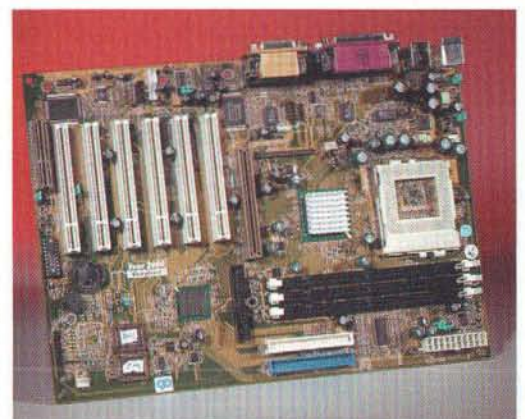
De reddingsoperatie na een mislukte update blijkt erg omslachtig te zijn. We schreven in het eerste BIOS-component (BIOS1) een 'niet passend' bestand en het ingebouwde flashprogramma weigert dat, maar externe flashprogramma's mogen na een waarschuwing zomaar willekeurige inhoud naar het BIOS wegschrijven. Het moederbord wilde zoals verwacht niet meer booten. In zo'n geval moet je volgens de instructie van Chaintech jumper J16 omzetten en bij het inschakelen de reset-knop indrukken. Zo boote het moederbord inderdaad via het tweede BIOS. Daarna wilden we BIOS1 repareren, maar zowel het ingebouwde als de externe flashprogramma's meldden een schrijfbeveiliging bij beide BIOS-chips. Chaintech bevestigde dat de BIOS-chips niet beschreven kunnen worden als jumper J16 is gezet.

De enige overblijvende mogelijkheid voor een reddingspoging is dan dus door jumper J16 te zetten en van BIOS2 te booten. Hierna kun je in de BIOS-setup instellen dat je met BIOS2 wilt starten. Dan moet je de computer uitschakelen en jumper J16 weer omzetten. Dan weer inschakelen en hopen dat de BIOS-instelling functioneert en BIOS2 zich enkelijk meldt. Daarna kun je enkelijk met het ingebouwde flash-



De Abit BX133-RAID kan de BX-chipset overklokken en biedt twee Ultra-ATA/100-kanalen inclusief software-RAID.

Chaintech zet bij de 60JV (die op onze testbank door Chaintech geleverd is) een koellichaam op de i815-chipset. De functieverzameling '3BIOS' moet het BIOS tegen overschrijven beschermen.





Bij de Chaintech 6OJV zitten de geheugensockets zo dicht bij de processorsocket dat de klem van dit koellichaam de eerste geheugensocket blokkeert. De modelversie 6OJV2 biedt meer ruimte.

leveren of zich de moeite kunnen besparen om de extra chip op het moederbord te integreren. Gelukkig wordt door Epox in ieder geval wel een slotblik voor de tweede seriële poort meegeleverd. De benchmark-resultaten waren conform de verwachtingen voor de i815-chipset. Onder Windows 98SE ontwaakte het moederbord na het indrukken van de reset-knop niet goed uit de S3-modus suspend-to-RAM. Onder Windows 2000 werkte het wel.

### Is USB voldoende?

Met behulp van het moederbord van Epox konden we meteen de actuele stand van de techniek wat betreft de ondersteuning van USB testen in het BIOS en bij Windows. Bijna alle huidige BIOS-versies bieden USB-ondersteuning aan in het BIOS onder de naam 'USB Legacy support'. Programma's die via het BIOS contact zoeken met een USB-toetsenbord of muis krijgen dan ook de invoer van de USB-apparaten via het BIOS terug. Programma's die in DOS-mode opstarten zoals Partition Magic en Drive Image, beiden van Powerquest, konden de aangesloten USB-muis niet vinden in tegenstelling tot wat geschreven staat in het Epox-handboek. Het Epox-handboek belooft dat ook een USB-muis functioneert. In de BIOS-setup functioneert het USB-toetsenbord overigens ook bij een uitgeschakelde lega-

cy-ondersteuning, bijvoorbeeld na een CMOS-clear of na het laden van de 'default settings'. Het aanzetten van de pc via het USB-toetsenbord (PowerOn USB) wordt door het Epox-moederbord niet ondersteund.

Systemen als Windows 98 of 2000 benaderen de hardware niet via het BIOS, maar met eigen drivers. Legacy-ondersteuning is dus hier niet van toepassing, daar zijn speciale USB-drivers voor nodig. De installatie van Windows 2000 verliep zonder problemen. Het systeem herkende de USB-poorten en alle aangesloten apparaten functioneerden, ook de USB-hub van het Microsoft Pro toetsenbord. In het apparaatbeheer kun je instellen of het USB-toetsenbord en de USB-muis het systeem weer uit de suspend-modus mogen wekken. Ook dit functioneerde bij ons. Een bestaande installatie van Windows 98 had echter moeilijkheden bij de overstap naar USB: op het moment dat de legacy-ondersteuning al niet meer functioneerde, maar de USB-drivers nog niet geladen waren, verscheen een foutmelding en de hardware-wizard. Pas na het aansluiten van een PS/2-muis of -toetsenbord konden alle dialoogvensters weer gebruikt worden. Na de installatie van de drivers functioneerden de USB-apparaten zonder problemen. Het lukte echter niet Windows 98 per USB-apparaat uit de suspend-modus te wekken. Onder Linux liepen de resultaten uiteen.

De tijd lijkt nog niet rijp voor een complete overstap op USB. Als je nu al van de voordelen van USB gebruik wilt maken door een toetsenbord met USB-hub te kopen, gooi dan je PS2-toetsenbord voor installatie- en onderhoudstaken nog niet weg of kies voor een toetsenbord met USB-

en PS/2-aansluiting.

USB is natuurlijk wel handig als je wat meer overzicht wilt hebben in de kabelspaghetti op je bureau.

### Intel

Intel gebruikt op de D815EEA de nieuwe Southbridge ICH2, waardoor het moederbord over twee Ultra-ATA/100-kanalen en vier USB-poorten beschikt. De LAN-functies van de ICH2 completeert de PLC i82562ET tot een 10/100-megabit-ethernet-aansluiting. De slotblikken voor de extra USB-poorten en de tweede seriële poort ontbreken echter. Intel integreert een diagnosemogelijkheid voor bootfouten in de vorm van vier tweekleurige LED's en de bijbehorende tabel in het handboek. Hierin wordt uitgelegd welke kleurcombinatie wat betekent. Ze bevinden zich tussen de seriële en de audio-aansluitingen; een passend ATX-slotblik wordt door Intel meegeleverd.

Het moederbord levert de 'gebruikelijke' benchmark-resultaten van een i815-moederbord. Ultra-ATA/100 biedt pas met meerdere harddisks een voordeel ten opzichte van ATA/66 en /33. Hoewel we suspend-to-RAM gekozen hadden, sliep het moederbord alleen in de normale S1-modus, zodat de ventilators van de voeding en de grafische kaart vrolijk verder gingen met het koelen van de componenten in de pc.

De diagnose-LED's zijn vooral in compleet geleverde pc's zinvol, omdat de gebruiker zonder de pc open te schroeven informatie kan krijgen, die hij bijvoorbeeld via de telefoon aan de klantenservice kan doorgeven. Voor de hobbyist is de aan-

programma het defecte BIOS1 overschrijven.

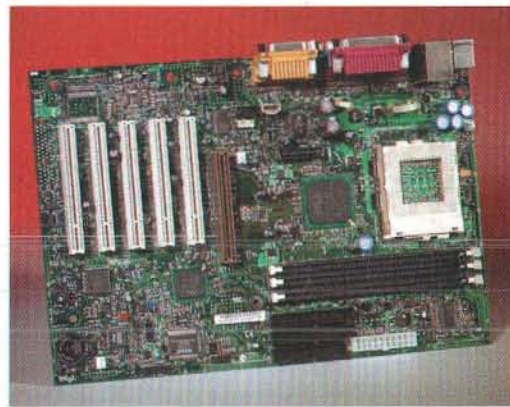
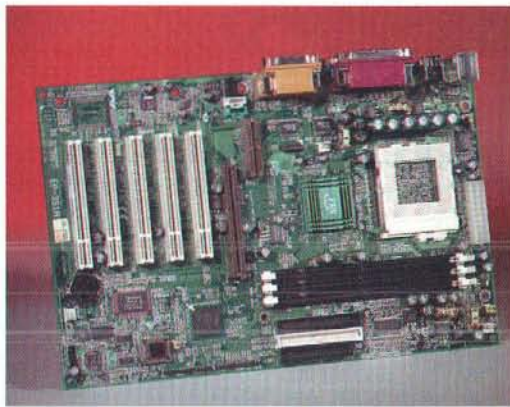
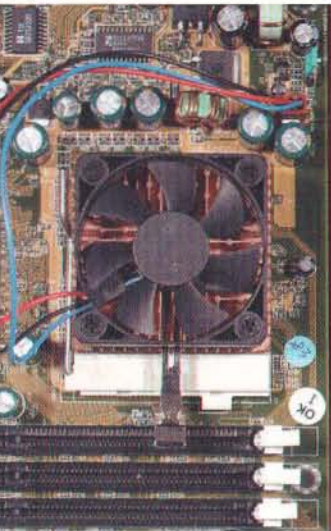
Hoe omslachtig deze reddingsacties ook waren: zonder een tweede BIOS-component zouden ze helemaal niet mogelijk zijn geweest zijn en hadden we een extern apparaat voor het flashen moeten gebruiken. Dat is vooral voor moederborden met Intel's i8xx-chipsets moeilijk, omdat de normale flash-apparaten niet met hun BIOS-component (FWH, Firmware HUB, 82802) om kunnen gaan.

### Epox

Epox gebruikt bij de EP-3S1A de i815-chipset met de ICH1 (82801AA, Ultra-ATA/-66). Om meer USB-poorten, buiten de twee standaard USB-poorten, te kunnen gebruiken heeft Epox een aparte USB-chip (Winbond W81181AD) op het moederbord geplaatst. Door een domme bezuiniging zoek je vergeefs naar een aansluiting in de vorm van een slotblik om van die extra USB-poorten gebruik te kunnen maken. Het slotblik is door Epox niet meegeleverd. Epox had beter een slotblik mee kunnen

Epox getroost zich bij het i815-bord EP-3S1A de moeite een aparte component voor extra USB-poorten aan te bieden, maar vergeet dan wel het passende slotblik mee te leveren.

Met de D815EEA levert Intel quasi de referentie-implementatie voor de i815E-chipset en heeft een ethernet-aansluiting en diagnose-LED's toegevoegd.







de portal voor de mobiele markt

# www.pcmobiel.nl

kijk op de site  
en win een  
notebook van Dell



snel wegwijs in de mobiele markt





## Graphics on board: Intel i815 en VIA PM133

Door gebruik te maken van chipsets met een ingebouwde grafische processor kunnen fabrikanten veel geld besparen, omdat de chips het werkgeheugen gebruiken als grafisch geheugen. Hierdoor vervalt de grafische kaart inclusief het geheugen op de grafische kaart. Dit concept staat bekend onder de naam Unified Memory Architecture (UMA) en wordt onder andere beheerst door de ALi-chipsets Aladdin 7, Cyberblade Aladdin i1, Aladdin TNT2, Intels i810, i810E en i815, de SiS-producten 530, 540, 620, 630 en 730S en de VIA-typen MVP4, PM601 en de komende PM133.

Chipsets met geïntegreerde graphics hebben bij veel pc-kopers een slechte naam. De kritiek richt zich op de vaak gebrekkige performance van de 3D-versnelling, het afremmende effect van de UMA op de data-transfer tussen werkgeheugen en hoofdprocessor en de meestal ontbrekende upgrademogelijkheid als er geen AGP-slot voor betere grafische kaarten aanwezig is. Het laatste probleem wordt in elk geval door Intels i815 en zijn concurrent PM133 van VIA opgelost: beiden bieden behalve de geïntegreerde graphics ook een alternatief in de vorm van een AGP-4X-interface.

De VIA PM133 combineert de 694X met de grafische controller Savage 4 van S3. Daarom beheerst de PM133 met 32-bit-rendering en S3 Texture Compression (S3TC) dezelfde features als bijvoorbeeld de grafische kaart Diamond Stealth III S540. Met zijn 300-MHz-RAMDAC haalt hij resoluties tot 1920 × 1440 pixels bij 16 bit kleurdiepte en 1600 × 1200 bij 32 bit kleurdiepte. Via de BIOS-setup kun je tussen de 2 en 32 MB geheugen vast toekennen aan de grafische processor. Dit wordt door de Savage 4 dan als frame-, stencil-, Z- en tekstbuffer gebruikt.

Intel heeft dat bij de Solano totaal anders opgelost. De geïntegreerde graphics worden ook niet als UMA-oplossing aangeduid, maar als Direct AGP. Bij de i815 kan het geheugenverbruik, net als bij zijn voorganger de i810, niet via de BIOS-setup worden beïnvloed. Hij knabbelt slechts 1 MB van het hoofdgeheugen af en dat is voldoende voor VGA-weergave. Maar de Windows- en Linux-drivers kunnen dynamisch tot 10 MB van het geheugen opsnoepen (Dynamic Video Memory Technology, DVMt). Het 230-MHz-RAMDAC is goed voor resoluties tot 1600 × 1200 pixels, met wel met slechts een maximale kleurdiepte van 8 bit voor de

i815. De maximale kleurdiepte van 24 bit kan de i815 alleen aan tot 1280 × 1024 punten.

Bij de i815 kun je achteraf een extra geheugenmodule toevoegen, die door Intel als Graphics Performance Accelerator (GPA) of AGP Inline Memory Module (AIMM) aangeduid wordt. De module met 4 MB geheugen wordt in het AGP-slot gestopt en automatisch door het BIOS herkend. De grafische controller gebruikt het geheugen dan als Z-buffer. Omdat het bufferen van de diepte-informatie van 3D-beeldgegevens veel geheugenbandbreedte bezet, zorgt de aparte Z-buffer-interface effectief voor ontlasting van het hoofdgeheugen.

### Praktijk

Op papier zijn de 3D-graphics van de PM133 de i815 vele malen de baas. Voor de metingen stond alleen een moederbord van VIA tot onze beschikking. De in serie geproduceerde moederborden zullen waarschijnlijk stabiel en sneller lopen. Toch staat de test al een principiële vergelijking toe van de beide chipsets onder Windows 98SE met een Pentium III-800B en 128 MB PC133-333-SDRAM.

Bij de 2D-applicaties van de BAPCo-benchmark-suite lag de i815 bij 16 bit kleurdiepte zo'n negen procent voor op de PM133. Een AIM-module beïnvloedde de 2D-metwaarden

van de i815 niet, omdat het alleen bij 3D-applicaties voordelen oplevert. Bij de i815 werden de 2D-applicaties ook niet versneld door een aparte grafische kaart in plaats van de onboard-graphics. Blijkbaar functioneert Intel's Direct AGP goed. Daarentegen leverde de aparte AGP-grafische kaart bij de PM133 een duidelijke versnelling op. Dat zou aan het feit kunnen liggen dat VIA's UMA-concept de PM133 toch wel erg afremt. Ook de 16 MB werkgeheugen, die voor de graphics gereserveerd worden, koste bij de BAPCo-suite een paar punten. Dit lijkt ook bij de 3D-applicaties een enorm effect te hebben: de PM133 kon het werktempo van een Savage-4-chip op een aparte grafische kaart bij lange na niet bijhouden. In de meeste metingen lag hij toch ruim voor op de i815-graphics zonder AIMM-versnelling. De i815 met AIMM ligt hiermee ongeveer op hetzelfde niveau als een PM133 die klaar is om in serie geproduceerd te worden.

### Waarom?

Met het oog op de, vergeleken met de actuele grafische kaarten, matige 3D-versnelling van de PM133 en van de i815 is duidelijk dat beide oplossingen niets zijn voor spelfanaten. Voor kantoorapplicaties bieden beide chips een even goede performance. Intel's Direct AGP is zeker uitgekend – we vragen ons alleen af of al die gecompliceerde technische inspanningen nodig waren, aangezien de verbeteringen minimaal zijn. Het is zelden de moeite waard geld voor een AIMM uit te geven: de hiermee behaalde 3D-versnelling is niet voldoende om echte 3D-kaarten bij te houden.

### Geïntegreerde graphics: BAPCo 2000 onder Windows 98SE

Chipset	Graphics	Kleurdiepte BAPCo SYSMARK 2000 (1024 × 768)	SYSMARK 2000		
			Internet	Office	
			beter >	beter >	beter >
Intel i815	i815 zonder GPA	24 Bit	148	156	143
Intel i815	i815 zonder GPA	16 Bit	153	159	148
Intel i815	i815 met GPA	24 Bit	148	157	143
Intel i815	S3 Savage4, 32 MB	32 Bit	153	164	145
VIA PM133	PM133, 16 MB	32 Bit	122	135	113
VIA PM133	PM133, 16 MB	16 Bit	139	146	134
VIA PM133	Nvidia GTS 2, 32 MB	32 Bit	151	155	148
Intel i815	Nvidia GTS 2, 32 MB	32 Bit	162	165	159

### Geïntegreerde graphics: spel-benchmarks onder Windows 98SE

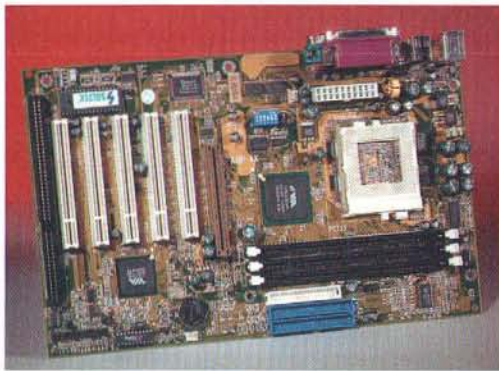
Chipset	Graphics	3DMark 2000 <sup>1</sup>		Quake III		Unreal Tournament <sup>2</sup>
		3DMarks	Helicopter, High	Adventure, Low	Highest	Fastest
		beter >	beter > [fps]	beter > [fps]	beter > [fps]	beter > [fps]
Intel i815	i815 zonder GPA	1483	8,8	27,0	18,0	52,5
Intel i815	i815 met GPA	1925	11,4	35,2	21,8	65,5
Intel i815	S3 Savage4, 32 MB	2343	17,2	37,0	26,5	101,3
VIA PM133	PM133, 16 MB	1737	10,0	32,6	→	→
VIA PM133	Nvidia GTS 2, 32 MB	4703	34,1	114,1	94,6	109,0
Intel i815	Nvidia GTS 2, 32 MB	5041	36,2	121,9	100,7	120,1

<sup>1</sup>resolutie 800 × 600 × 16, optimalisatie voor Intel Pentium III

<sup>2</sup>resolutie 640 × 480 × 16, patch 4.20

<sup>3</sup>veelvuldige crashes





De SL-65JVB-X gebruikt de VIA-chipset 694X. Soltek integreert een POST-diagnose, die fouten in duidelijke bewoordingen meldt, mits alles goed geconfigureerd is.

schaf van een volwaardige PCI-diagnosekaart de moeite waard, omdat hij die in alle moederborden kan gebruiken en daardoor extra informatie krijgt over de fysieke gezondheid van de verschillende componenten.

## Soltek

De Soltek SL-65JVB-X gebruikt VIA's 694X-Northbridge, die weliswaar wat langzamer werkt dan Intels i815, maar wel vier keer zoveel hoofdgeheugen ondersteunt, 2 GB. De Southbridge 596B is wat ongebruikelijk; hij heeft een extra I/O-component nodig. Anders tref je meestal de 686A van VIA aan, die behalve de I/O-functies ook hardwaremonitoring en AC97-geluid biedt. Beide zaken ontbreken op het Soltek-moederbord. Uit de benchmarks blijkt dat het moederbord wat minder snel is dan de concurrentie. De suspend-to-RAM-modus functioneert niet: het moederbord kan alleen in de normale S1-

modus worden gezet.

## Voice-diagnose

De 65JVB-X beschikt in tegenstelling tot de moederbordversie zonder -X over een voice-diagnose, die moet helpen om bootfouten te vinden. Het moederbord kan vijf verschillende fouten herkennen en meldt deze via de luidsprekers, naar keuze in het Engels, Spaans, Chinees of Japans. Maar echt overtuigend is deze oplossing niet, omdat er alleen bij de juiste configuratie wat prijsgegeven wordt: de processor moet lopen, er moet bij gebrek aan een onboard-luidspreker een luidspreker aangesloten zijn en de twee jumpers voor de geselecteerde taal moeten goed ingesteld zijn. Maar wat heb je aan een configuratiehulp die je zelf nog moet configureren? Als het moederbord na een start niets aangeeft en niets zegt, moet je eerst de processor controleren, dan de jumpers van de spraakmodule en tenslotte de luidsprekers. Bovendien is

onduidelijk hoe deze diagnose bij overgeklotte systemen reageert of wat er bij andere fouten gaat gebeuren die niet standaard herkend worden door de diagnosemodule. Een PCI-diagnosekaart of zelfs de karige vier LED's van het Intel-moederbord geven duidelijk meer informatie prijs over de gezondheid van je pc.

## Conclusie

Alle moederborden in de test lopen stabiel en voldoende snel zodat potentiële kopers zich op de prijs en de uitrusting van het moederbord kunnen concentreren. Belangrijker dan de selectie van een van de hier voorgestelde kandidaten is echter het nadenken over de onboard-componenten.

Vanuit het oogpunt van de fabrikant levert de trend tot een steeds hogere integratie een duidelijke kostenbesparing op, vooral als daardoor extra insteekkaarten overbodig worden: behalve op het wegvallen van de kaart zelf bespaart de fabrikant ook op de verpakking en het versturen en in elkaar zetten van het systeem. Zelfs na de verkoop zijn hooggeïntegreerde systemen voor de fabrikant goedkoper: drivers en hardware komen van een en hetzelfde adres en de opslagkosten voor verschillende uitrustingsvarianten vallen weg. En zelfs de support kan goedkoper uitvallen, omdat problemen door losse insteekkaarten of incompatibiliteiten wegvallen. Geen wonder, dat de chipsetfabrikanten voortdurend de integratie van hun producten versnellen en de pc-fabrikanten de voorkeur geven aan moederborden met veel onboard-componenten. Veel interfaces en de IDE-kanalen die enkele jaren geleden nog op aanvullende kaarten zaten horen inmiddels tot de basisuitrusting.

Aan de onboard-componenten kleven voor de gebruiker echter ook nadelen: als het moederbord vervangen wordt moet er weer een versie met dezelfde onboard-componenten worden aangeschaft, waarvoor hij ook moet betalen. Bovendien blijft het leveren van actuele drivers en BIOS-updates onzeker, aangezien de fabrikanten van het moederbord en de aanvullende chip de verantwoordelijkheid zoals gebruikelijk op een ander afschuiven. Alleen de in de chipset geïntegreerde functies leveren minder ergernis op en het is slechts een kwestie van tijd voordat daar LAN, Ultra-ATA/100 of zelfs serial ATA, USB 2.0 of FireWire in te vinden zijn.

De behoefte aan een nieuw moederbord ontstaat vaak sneller dan gepland. De huidige FC-PGA-moederborden worden hierbij door twee ontwikkelingen bedreigd: aan de ene kant brengt Intel binnenkort de Pentium 4 uit (Willamette), die door de huidige moederborden niet meer ondersteund zal worden. Aan de andere kant staat er, met DDR-SDRAM, een nieuwe geheugen-interface voor de deur, dat meer snelheid tegen acceptabelere prijzen belooft, maar natuurlijk ook weer een nieuw moederbord verlangt. De levenscycli van moederborden lijken steeds korter te worden door de hausse aan nieuwe ontwikkelingen. Wil je altijd het nieuwste en het snelste hebben dan zul je ook nu en in de toekomst diep in je portemonnee moeten duiken.

## Applicatie-benchmark onder Windows 98SE en 2000

Moederbord	BAPCo SYSMark 2000				Kernel-compilatie	
	SYSMarks Windows 2000	SYSMarks Windows 98SE	Internet Windows 98SE	Office Windows 98SE	Kernel 2.2.14	Red Hat Linux 6.2
	beter >	beter >	beter >	beter >	< beter	[s]
Abit BX133	170	165	170	162	119	
Epox EP-351A	171	163	166	161	121	
Intel D815EEA	170	163	165	162	125	
Chaintech 6OJV	170	165	166	164	120	
Soltek 65JVB-X	164	159	162	156	122	

Uitrusting zie tabel spel-benchmarks

## Spel-benchmarks onder Windows 98SE

Moederbord	3DMark 2000 <sup>1</sup>			Quake III		Unreal Tournament	
	3DMarks	CPU 3DMarks	Helicopter, High	Adventure, Low	Highest	Fastest	'uitbench'
	beter >	beter >	beter > [fps]	beter > [fps]	beter > [fps]	beter > [fps]	beter > [fps]
Abit BX133	5214	344	37	126	115	130	40
Epox EP-351A	5103	335	37	124	108	122	38
Intel D815EEA	5061	332	36	123	107	121	38
Chaintech 6OJV	5087	335	37	123	110	124	39
Soltek 65JVB-X	4969	331	36	120	109	124	38

Alle metingen met Intel Pentium III-800EB (133 x 6 MHz), 128 MB PC133-333, grafische kaart Asus 7700 (Nvidia GeForce 2, driver Detonator 2, 5.22), onboard-sound resp. Creative Soundblaster Live, harddisk IBM DPTA-372050 <sup>1</sup>resolutie 800 x 600 x 16, optimalisatie voor Intel Pentium III <sup>2</sup>resolutie 640 x 480 x 16, patch 4.20



## Vijf PC-PGA-moederborden: technische gegevens

Fabrikant	Abit	Chaintech	EpoX	Intel	Soltek
Type	BX133-RAID	CT-60JV	EP-3S1A	D815EEA	SL-65JVB-X
Versie	v1.0		v1.0		revisie: AB
<b>Bouwwijze, uitrusting</b>					
Formaat (mm x mm) / aansluitpunten Fan	ATX (305x230) / -	ATX (305x220) / -	ATX (305x200) / -	ATX (305x209) / ✓	ATX (305x193) / ✓
Slots: DIMM, PCI, AGP	3xDIMM, 5xPCI, AGP	3xDIMM, 6xPCI, AGP	3xDIMM, 5xPCI, AGP	3xDIMM, 5xPCI, AGP	3xDIMM, 5xPCI, AGP
Slots: ISA, AMR, CNR	1xISA	1xCNR	1xAMR	-	1xISA
Northbridge / revisie	Intel 440BX	Intel i815	Intel i815	Intel i815	VIA 694X
Southbridge / revisie	Intel PIIX4E	Intel i801AA (ICH1)	Intel i801AA (ICH1)	Intel i802BA (ICH2)	VIA 596B
Super-I/O-component	Winbond W83977EF-AW	Winbond 83627HF-AW	Winbond 83627HF-AW	SMC LPC47M102	Winbond W83977EF-AW
Monitoring-component	Winbond W83782D	in Super-I/O	in Super-I/O	in Super-I/O	-
Clockchip	Realtek RTM520-39D	Cypress W229B	Cypress W229BH	ICS 9250BF	Winbond W83194BR-39B
Bios-chip / socket / behuizing	W29C020 / ✓ / DIL32	i802AB / ✓ / PLCC32	i802AB / ✓ / PLCC32	i802AB / - / PLCC32	EN29F002NT / ✓ / DIL32
<b>Interface, aansluitingen</b>					
ATX-slotblik: ser. / par. / USB / PS/2	2 / 1 / 2 / 2	1 / 1 / 2 / 2 / VGA	1 / 1 / 2 / 2 / VGA	1 / 1 / 2 / 2 / LAN, VGA	2 / 1 / 2 / 2
Onboard: USB (meegeleverd) / serieel meegeleverd	- / -	- / ✓ (-)	2 (-) / 1 (✓)	2 (-) / 1 (-)	2 (-) / -
Toetsen: power / reset / suspend	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓
LED's: power / standby / HDD	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
Luidspreker: aansluiting / onboard	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	- / ✓	✓ / -
IRDA / IR-stekker-variant	geen opgave	+5, NC, RX, GND, TX	+5, NC, RX, GND, TX	geen opgave	+5, NC, RX, GND, TX
PCI-spanning +3,3 volt / -12 volt	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Onboard-sound</b>					
AC97-Codec / versterkerchip	-	Creative CT5880	AC'97	AC'97	-
Interne aansluitingen: CD / overige	-	STAC9070 / ✓	AD1881 / ✓	AD1885 / ✓	-
BIOS	Award Modular 6.00PG	Award Modular 6.00PG	Award Modular 6.00PG	Intel BIOS	Award Modular 6.00PG
Datum / versie	26.7.2000	26.6.2000	12.07.00	86A.0014.P04	25.8.2000 / P1
Boot van <sup>1</sup>	LAN, ATA-100	LAN	LAN	ATAPI removable, LAN	LAN
<b>PC-instellingsmogelijkheden</b>					
BIOS laadt IRQ-sharing / gevonden apparaten	(handboek) / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / -	- / -
IRQ's vrij instelbaar: per PCI/INT / USB / VGA / ACPI	✓ / aan, uit / aan, uit / -	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / - / - / -	✓ <sup>4</sup> / - / - / -	- / aan, uit / aan, uit / -
PnP ISA IRQ / DMA / UMB	10 / 6 / 1	10 / 0 / 0	10 / 0 / 0	-	10 / 6 / 0
AGP fast write / drive strength / aperture size	- / - / 4 max. 256 MB	- / - / 32, 64 MB	- / - / 32, 64 MB	- / - / -	✓ / ✓ / 4 max. 256 MB
AGP-modus keuze 1X / 2X / 4X	- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / ✓ / ✓
<b>Klokken van Frontside- en geheugenbus</b>					
FSB-snelheid in te stellen via	BIOS, jumper	BIOS	BIOS	-	BIOS, jumper
FSB-kloksnelheden instellen	fast 1-MHz-stappen (van 66 max. 200 MHz)	naargelang FSB 3 tot en met 4 (max. 166 MHz)	naargelang FSB 4 tot en met 7 (max. 166 MHz)	-	1-MHz-stappen (66 max. 200 MHz)
Multipliator instellen via / op	BIOS, jumper / 3 max. 11	BIOS / 3 max. 8	BIOS / 3 max. 8	-	Jumper / 3 max. 8
Geheugen klokfrequentie	FSB	auto, FSB <sup>3</sup>	auto, FSB <sup>3</sup>	auto	FSB, FSB+33, FSB-33
Vcore/Vio instelbaar via	BIOS / BIOS	- / -	✓ / -	- / -	BIOS / -
<b>Hoofdgeheugen-timing</b>					
CAS-timing automatisch / manueel	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓
Verdere timing parameters	TRCD, TRP	TRAS, TRC, TRCD, TRP	TRAS, TRC, TRCD, TRP	TRCD, TRP	Turbo, Fast, medium, normal, SDRAM 8/10ns
Timing per aparte geheugenbank	-	-	-	-	✓
<b>ACPI / APM</b>					
ACPI-BIOS-opties: S1 / S3	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
WakeOn: LAN (stekker) / modem (stekker)	✓ (✓) / ✓ (✓)	✓ (✓) / ✓ (-)	✓ (✓) / ✓ (-)	✓ (✓) / ✓	✓ (✓) / ✓ (-)
Inschakelen: dagelijks / datum, tijdstip	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / -	- / ✓
Inschakelen: toetsenbord / muis / paswoord	✓ <sup>2</sup> / ✓ <sup>2</sup> / ✓	✓ <sup>2</sup> / ✓ / ✓	✓ <sup>2</sup> / ✓ / ✓	- / - / -	✓ <sup>2</sup> / ✓ / ✓
PowerLoss: aan / uit / zoals voorheen	✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup>	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup>
<b>USB-ondersteuning</b>					
Legacy USB-toetsenbord / muis / diskette	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -
PowerOn USB / WakeOn USB	- / ✓	✓ <sup>2</sup> / ✓	- / ✓	- / -	- / -
<b>Monitoring-functies</b>					
Temperatuurmeter onboard / leest CPU-diode	1 / ✓	1 / ✓	1 / ✓	-	-
Aansluitingen: koeler / temperatuurmeter (meegeleverd)	3 / 1 (✓)	3 / -	3 / -	3 / -	2 / -
Weergeven koeler / temp. / spanning	2 / 3 / 9	3 / 2 / 8	3 / 2 / 9	-	-
Shutdown koeler / temp. / spanning	- / ✓ / -	- / ✓ / -	- / ✓ / -	-	-
Alarm koeler / temp. / spanning	- / ✓ / -	- / ✓ / -	- / ✓ / -	-	-
<b>Uitrusting</b>					
Handboek (nederlands, engels) / driver-cd	Engels / ✓	Engels / ✓	Engels / ✓	Engels / ✓	Engels / ✓
Kabel FD / 40p. IDE / 80p. IDE	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓
Overig	Utilities	Norton AntiVirus, Trend PC-Cilin 98, Utilities	Norton AntiVirus, Norton Ghost, Utilities	ATX-Blende, AGP-houder, Utilities	Norton AntiVirus, Norton Ghost, Utilities
Website fabrikant	www.abit.nl	www.chaintech.com.tw	www.quote.nl	www.intel.nl	www.soltech-europe.com
Telefoon	077-3204428	geen opgave	0541-573737	geen opgave	010-2457492
Dealer	vakhandel	vakhandel	Quote Components	Intel	vakhandel
Eindgebruikersprijs, ca. in gulden (inclusief btw)	365 <sup>5</sup>	353 <sup>5</sup>	449	412 <sup>5</sup>	266 gulden

<sup>1</sup> Aanvulling op IDE-harddisks, diskette, cd-rom, LS120, IDE-ZIP, SCSI <sup>2</sup> Jumper <sup>3</sup> Combinaties FSB/Mem: 66/100, 100/100, 133/100, 133/133 <sup>4</sup> alleen de IRQ's 9,10,11 <sup>5</sup> Omgerekend vanuit prijs in DM

✓ aanwezig - niet aanwezig

ct



**HCC DAGEN 2000**  
**Hal 10 - Stand 11E 001/003**

# Revoy

## DVD VIDEO



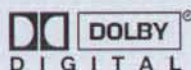
**Home Cinema System**  
**DVD, SVCD, VCD,**  
**CD-R en MP3**  
**audio : AC3 en DTS**

## Prijs :



**aci**  
**computers**

Stephensonstraat 8H  
2723 RN Zoetermeer  
tel : 079-3435030  
fax : 079-3460323  
[www.aci-computers.nl](http://www.aci-computers.nl)







Dr. Jörn Loviscach

# Klik-collage

Multimedia vormgeven

**Kleurig! Luidruchtig! Een wervelwind aan flitsende beelden! Dat is misschien okay bij producties die voor de Rave-generatie bestemd zijn, maar voor de meeste andere cd-rom- of internetprojecten kun je het maar beter wat gematigder aanpakken. Een vormgever moet in het spanningsveld tussen vorm, inhoud en gewenst effect ontelbare keuzes maken uit de mogelijkheden van multimediatools.**

Design kan hooguit als een vorm van toegepaste kunst bestempeld worden, maar zeker niet als kunst. Een vormgever kan niet, zoals Jackson Pollock, verf gewoonweg naar eigen goeddunken op het doek spatten. Hij moet elke stap plannen en achteraf controleren.

Bij planning hoort echter een bepaald doel. Dus moeten er helemaal aan het begin belangrijke beslissingen worden genomen: welke functie(s) moet het product hebben? Is het voor reclame bestemd of moet het door de gebruiker als een soort naslagwerk worden gebruikt (bij een telefoon-cd)? Hoe ziet de doelgroep er eigenlijk uit?

Eerst moeten deze vragen beantwoord zijn, daarna kan er gewerkt worden aan een optimaal product. Daar zou het bij het ontwerpen immers om moeten gaan. Ontelbare eisen concurreren met elkaar, en die kunnen niet allemaal even goed omgezet worden: meestal gaat het erom een bepaalde inhoud over te brengen (zelfs in tijden van Big Brother); de vorm moet de gebruiker aanspre-

ken, maar ook ergonomisch zijn. En dan heb je nog zaken als de details die de gebruiker moet ontdekken, grappen of spellen zodat hij zijn lol er niet in verliest. Deze overwegingen zijn zowel voor multimedia-applicaties op cd's, op dvd's als op het web van toepassing. De voorbeelden in dit artikel zijn afkomstig van het web, zodat ze makkelijker toegankelijk zijn.

Enkele van de gestelde eisen laten zich niet alleen met elkaar in overeenstemming brengen, maar vaak ook op prettige wijze met elkaar verbinden. Functionalisten postuleerden in de twintiger jaren *Form follows function*, wat zoveel betekent als dat mooie vormen automatisch uit de beperking tot de pure functie voortvloeien.

Allemaal leuk en aardig, maar de functie werd meestal te eng opgevat. Ontelbare architecten hebben woonsilo's ontworpen waarin je weliswaar kunt huizen maar niet leven; typografen bedachten lettertypen als Helvetica en Futura, waarvan de letters weliswaar tot elementaire vormen gereduceerd zijn,

maar die grotendeels moeilijk gelezen kunnen worden.

De functie is dus een gecompliceerde aangelegenheid. Het kan tot de functie van een spel horen dat het heel moeilijk bediend kan worden, bijvoorbeeld omdat de knoppen voor de muispointer "vluchten".

Elke krant wil de lezer een identificatiemogelijkheid bieden: hij zou er niet mooier uit moeten zien dan de woonkamer waarin ie wordt gelezen – vandaar het zoetjes-layout van de roddelbladen. Aan de andere kant vind je op de c't-pagina's maar heel weinig ruimte en kleine afbeeldingen omdat anders alle informatie er niet op zou passen. Zo laten zich dus design-beslissingen verklaren die bewust tegen de schoonheid in worden genomen.

Veel vormgevers neigen zich te veel op de zuivere leer van de esthetiek te richten, waardoor de andere design-aspecten te kort worden gedaan. We kennen dit fenomeen bij programmeurs: ze ontwikkelen meestal het liefst software die alleen zij begrijpen (*Fatale fout 42*, wat zegt dat

nou). Ook vergissen vormgevers zich best wel vaak door zichzelf als gebruiker van het product te zien. Het resultaat: koele geometrische vakken met abstracte icons en grotendeels verborgen buttons en menu's, 'want die zijn zo lelijk'. In zo'n geval wordt de vorm boven ergonomie gesteld, en dat kan ook veel gebruikers afschrikken.

Behalve het snel, goedkoop of gewoonweg amateuristisch geproduceerde tekort aan vorm, zijn er echter ook nog de overijverige professionals die zich bij het design op de vorm blindstaren. Zowel het een als het ander laat het aantal gebruikers inkrimpen. Zulke fouten kunnen vermeden worden als de designer er eerst over nadenkt wat hij nou eigenlijk wil. Vorm moet niet beschouwd worden als iets dat automatisch uit de functie volgt – maar als iets dat je tegen andere aspecten moet afwegen en vervolgens optimaliseren.

## Weloverwogen

Het optimale design hangt af van de beoogde gebruikersgroep, maar vooral van de geplande toepassing. Er zijn maar weinig multimediaproducties en websites die als pure tools dienstdoen, zoals een zakcalculator of een kladblok. Plezier en de functie als reclame-medium komen steeds meer om de hoek kijken – soms zelfs geraffineerd gecombineerd zoals bij het spelletje 'Moorhuhnjagd'.

De meeste multimediaproducties kunnen vrij duidelijk in een bepaalde categorie worden ingedeeld. Elke categorie vraagt weer om een andere vormgeving:

Een grote trend is om tools in gewoonweg fotorealistische simulaties te veranderen. Net als een vluchtsimulator het instrumentenpaneel van een jet laat zien, vind je in de muzieksoftware minutieus nagemaakte mengpanelen met draaiknoppen en verlichte schakelaars. Bij het tekenprogramma Soap breng je met een virtuele penseel verf op. De penseel werpt niet alleen een zachte schaduw op het tekenpapier, maar gaat afhankelijk van de druk op het grafische tablet ook omlaag of omhoog.

Zulke oplossingen presenteren een voor de gebruiker bekende wereld – en daar zijn vooral beginners bij gebaat. Ze nemen echter ook erg veel ruimte op het beeldscherm in, waardoor het aantal vensters terugloopt. Boven-





Informatie goed leesbaar over te brengen was blijkbaar niet het voornaamste doel bij het ontwerp van deze homepage.

dien heeft de ergonomie er vaak onder te lijden, vooral bij de al genoemde draaiknoppen. Die zijn in de ware wereld ideaal, maar nauwelijks geschikt voor muisbediening.

**Informatiedragers** zoals zoekmachines, newstickers, encyclopedieën en technische catalogi hebben voornamelijk een functionele vormgeving. De bediening wijkt niet sterk van klassieke buttons en menu's af; de gebruiker vindt veel korte en duidelijke manieren om bij de gezochte informatie uit te komen [1, 2].

Veel aanbieders van zulke diensten proberen inmiddels ook ontspanning in te bouwen. Zo biedt een zoekmachine links die "ergens" uitkomen en brengt een nieuwsdienst meldingen over Hollywood-geruchten – of integreert cartoons.

**Browsing** (doorsnuffelen) alsof je de schappen van een boekhandel naloop of een catalogus doorbladert, is eigenlijk niets anders dan een bijzondere manier om met informatiedragers om te gaan. Door het succes van het World Wide Web werd browsing echter praktisch tot een zelfstandige toepassingscategorie met eigen spelregels verheven. Hier heeft de designer vooral de taak grote hoeveelheden informatie te ordenen en toegankelijk te maken, met name door overzichten, kruisverwijzingen en zoekfuncties aan te bieden.

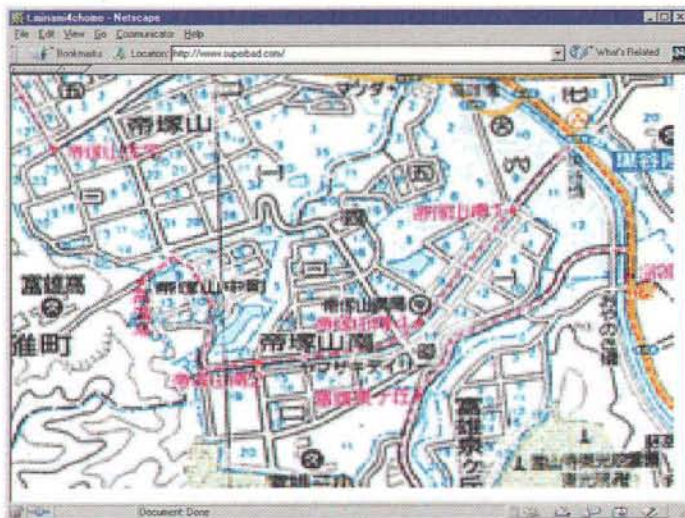
Hier staat voor het eerst de navigatie op de voorgrond: de gebruiker moet immers over de informatie-oceaan kunnen zeilen. De besturingselementen –

bijvoorbeeld mappen of zoekfuncties – dienen hierbij strikt functioneel te zijn; ze spelen zelfs de rol van tools.

**Spellen** nemen de gebruiker meestal mee naar een spannend verhaal, bieden hem de mogelijkheid ontdekkingen te doen en overwinningen te behalen. Voor een aantal mensen kan dit echter een mogelijkheid zijn om de realiteit te ontvluchten en verslavende trekjes aannemen.

De eigenlijke besturingsfuncties, bijvoorbeeld om een racewagen te besturen, moeten direct duidelijk en daarnaast ook ergonomisch zijn. De gebruiker kiest echter voor een bepaald spel met de verwachting dat er wat te ontdekken valt. Aan deze verwachting moet ook voldaan worden, maar niet al bij de basisfuncties, dat zou de speler irriteren.

Icons, menu's en vergelijkbare elementen zouden niet de standaards moeten volgen, maar een uitbreiding moeten zijn op de spelwereld. Bij een programma over farao's kunnen icons op hiërogliefen lijken, ook al zal de gebruiker ze dan in eerste instantie misschien minder goed begrijpen. In het sciencefiction-ruimteschip mogen geen Windows-menu's opklappen; hier zijn aangepaste bedieningselementen nodig. Dat die wat moeilijker bediend kunnen worden zal voor de gebruiker makkelijker verteerbaar zijn dan standaardknoppen die de sfeer van het spel bederven. De meeste spellen beginnen met een lage moeilijkheidsgraad, zodat de gebruiker de gelegenheid krijgt het onder de knie te krijgen.



Een kunstwerk wil bestudeerd worden. Maar de bezoeker van een traditionele website heeft hier meestal geen tijd en ook geen zin in.

Bij klassiek amusement blijft de gebruiker daarentegen eerder passief. Het meest gebruikelijke voorbeeld zijn dvd's en andere filmachtige media die meer of minder van voor tot achter doorlopen. Deze vereisen een simpele interface die intuïtief bediend kan worden.

De inhoud is een verhaal – iets waar de mensheid zich al duizenden jaren mee bezighoudt. Het is dan ook nauwelijks verwonderlijk dat de nieuwste actionfilm uit Hollywood qua opbouw nauwelijks van een Oudgriekse sage verschilt: een held gaat er op uit, overwint een aantal moeilijkheden en keert terug als een persoon die een innerlijke groei heeft meegemaakt (het laatste valt bij veel hedendaagse producties evenwel vaak in het water).

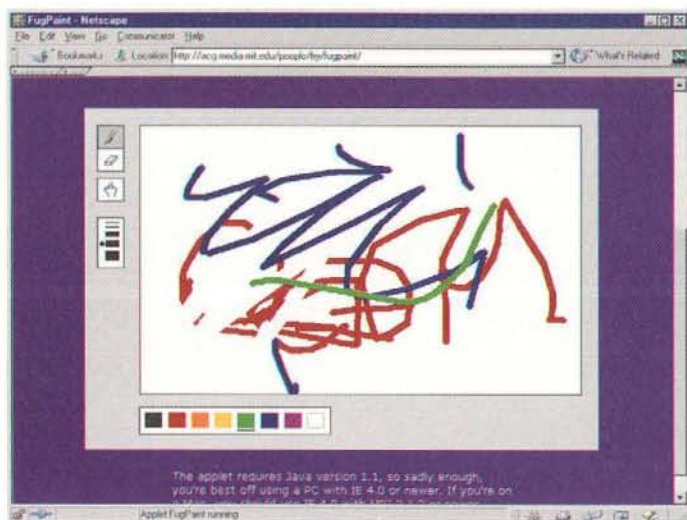
Een vormgever, die zich met vermaak bezighoudt, moet zich dus op deze structuur oriënteren om aan de verwachtingen van het publiek te kunnen voldoen. Om spanning op te bouwen, moet hij vooraf een aantal zaken prijsgeven (bijvoorbeeld dat er onder de vergadertafel een bom ligt) en andere dingen voorlopig achterhouden (de persoon die de aanslag pleegt alleen als schaduw laten zien). Om spanning te creëren moet het verloop precies gepland zijn. Dit verklaart ook waarom de experimenten met interactief stuurbare verhalen zo weinig succes hebben.

Ook het **leren** profiteert van de kunst van het verhalen vertellen: taal oefeningen, zelfs rekenopdrachten kunnen in een verhaal samengesmolten worden om op



Koan genereert sfeermuziek; de functie van de knoppen moet de gebruiker hierbij zelf ontdekken.





**Hoe sterk de conventionele gebruikersinterface ingeburgerd is, blijkt wel uit dit schijnbaar eenvoudige tekenprogramma dat niet werkt zoals verwacht...**

die manier de motivatie en het geheugen te prikkelen.

Bij leren hoort echter ook het toepassen van de nieuw verworven kennis. Een cd waarmee je je op je rijexamen kunt voorbereiden, zal voor dit doel wellicht een vragenlijst presenteren, een taal cursus zal daarentegen waarschijnlijk met een dialoog beginnen. Als het om mechanische vaardigheden gaat, zijn voor de training ook speelse oplossingen denkbaar. Zo zou je in een cursus machineschrijven de cursist vliegende letterreeksen middels snel typen kunnen laten afschieten, alsof het om vijandige ruimteschepen ging. Veel gebruikers worden eerder door een highscore gemotiveerd dan door de wens vlot te leren typen.

Deze categorieën sluiten elkaar ook niet uit en dekken zeker niet de totale spanwijdte van multimediale producten af. Met name reclame wordt multimediaal aangeboden, of dat nou in webbanners of op promotie-cd's is. Informatie neemt hierbij steeds minder ruimte in, zelfs in catalogi. Reclame wordt in plaats daarvan steeds meer ingezet om een product een emotionele lading te geven, zoals een western-sfeertje of een element van jeugdigheid. De middelen van de mediale manipulatie kunnen omgekeerd echter ook gebruikt worden om de consumptie van nicotine en andere drugs te bestrijden [3].

## Landkaart

Of het nou om het assortiment van een boekhandel, de scènes

van een speelfilm of de lessen van een wiskundecursus gaat: de inhoud moet op een of andere manier in verteerbare brokken worden opgesplitst. Dat geldt onafhankelijk van de categorie, ook al komen mensen pas met browsing-applicaties bij het desbetreffende onderwerp terecht. De navigatie gaat hand in hand met de indeling van de inhoud, de gebruiker moet de portietjes waarin de inhoud ligt opgeslagen namelijk goed kunnen aansturen [4].

Voor referentiehandboeken van software of catalogi van componentenleveranciers zal zo'n hiërarchie waarschijnlijk ideaal zijn. Tijdens de navigatie werkt de gebruiker zich door de grove indelingen naar de fijnere. De gebruiker komt, door de vragen van de

software te beantwoorden, van het ene level in het volgende terecht: "Bent u in RAM-uitbreidingen, processors of moederborden geïnteresseerd?"

Als verschillende antwoordvolgordes uiteindelijk bij hetzelfde doel uitkomen, komt de structuur eerder met die van een stroomdiagram overeen. Zo'n systeem is bijvoorbeeld zinvol voor het computerondersteunde zoeken naar fouten: "Bedraagt de accuspanning meer dan 10 volt?", "Is het bouwjaar 1990 of later?" enzovoorts. Aan het eind van de vragen presenteert het systeem de gebruiker dan (hopelijk) een leidraad hoe hij te werk moet gaan.

Op vergelijkbare wijze kun je ook op plaatsen structureren: Europa, Nederland, Nijmegen, Graafseweg – een structuur met overzichts- en detailkaarten zoals in een atlas. Om in deze structuur te kunnen navigeren moet de gebruiker vrij precies weten waar zijn doel ligt. Dat is meestal echter niet het geval. Daarom omvat de atlas parallel een tweede structuur: het alfabetische plaatsnamenregister.

De alfabetische sortering is het traditionele systeem om dingen op te zoeken. Voor het snuffelen is het veel minder geschikt: wie in veelelt geïnteresseerd is, vindt in de encyclopedie naast woorden als 'runderen' de begrippen 'rum-punch' en 'rune'. Daarom werden er lang geleden al kruisverwijzingen voor naslagwerken bedacht (niets anders dan links). Hiermee kan de gebruiker over de grenzen van een indeling springen. Als

homo sapiens een of ander aspect met de kamervlieg gemeen heeft, leg je gewoon een bijbehorende link aan, dwars door soorten en species.

Terwijl de kruisverwijzingen de weg van het papier naar de digitale media hebben gevonden, zijn de alfabetische rangschikkingen er echter vaak bij ingeschoten – en terecht. Bij het graven in grotere hoeveelheden gegevens helpt de computer de gebruiker beter met zoekfuncties, en dat kan de gedrukte encyclopedie niet. Hier vind je 'Moholy-Nagy' ook als je 'holy' of 'nagy' invoert. Zulke zoekmachines moeten in het ideale geval met verkeerd geschreven begrippen overweg kunnen. Dat is tot dusver echter maar zelden het geval, ondanks alle rekenpower.

## Filmprogramma

Applicaties voor vrijetijdsbesteding en virtueel shoppen moeten leuk zijn – onderverdelingen en zoekfuncties zijn hier alleen als aanvullende navigatiemiddelen geschikt. Geen enkel detectiveverhaal begint met het Babylonische rechtssysteem, komt dan in de loop van het verhaal op de forensische geneeskunde te spreken en heeft het dan op de laatste pagina over het vinden van het lijk.

Je kunt de gebruiker wel met een nauwkeurig afgemeten dosis toeval op ontdekkingsreis sturen, of dat nou in een spelsituatie of in een zoekmachine is. Maar geplande spanning volgens het model van een roman of een speelfilm is nog altijd heel erg gebruikelijk en waarschijnlijk ook succesvoller. De inhoud is dan een aaneenschakeling van scènes, elke scène sluit op de voorgaande scènes aan. Hooguit experimentele film- of literatuurprojecten wijken van dit principe af; daar vinden dan bijvoorbeeld meerdere handelingen parallel plaats, zonder dat ze elkaar beïnvloeden.

De lineaire volgorde hoeft niet strikt chronologisch te zijn. Flashbacks en blikken in de toekomst kunnen de gebruiker spanningsverhogende informatie leveren – bijvoorbeeld dat de held, die op dat moment zijn vijand op het dak van een wolkenkrabber achterna klimt, panische hoogtevrees heeft.

Het is dus niet de vertelde tijd die lineair verloopt, maar de volgorde waarin het verhaal de



**Een simpel snuffje zoals de op de lijn lopende robot maakt applicaties wat luchtiger en lokt surfers naar reclamebanners. De gebruiker last bijna automatisch een kleine pauze in om ermee te spelen.**



## Een knop is een knop is een knop

De button is waarschijnlijk het belangrijkste bedieningselement – een knop die je kunt aanklikken. De starre rechthoekige buttons van de besturingssystemen en browsers passen echter vaak niet in het totale plaatje; het alledaagse grijs maakt het geheel er immers niet vrolijker op. Daarom ontwerpen de designers hun eigen, bij de desbetreffende stijl passende buttons. En, met een beetje beleid zou je de ergonomie ten opzichte van standaardknoppen zelfs kunnen verbeteren.

Barok  
Klassiek  
Romantiek

Tekst alleen maakt nog geen knop. Een button zou er net als elk ander bedieningselement aantrekkelijk uit moeten zien, anders komt de gebruiker niet op het idee er met de muis op te klikken. Voor verborgen functies in spellen mogen hierop uitzondering gemaakt worden.

Het probleem van buttons die niet als zodanig herkenbaar zijn zorgt er nog altijd voor dat op ontelbare websites aanwijzingen als 'Hier klikken' te vinden zijn. Bepaalde internetbeginners zullen zelfs onderstreepte tekst nog niet als button weten te herkennen. Het is echter al voldoende om met minimale grafische elementen een button als button te kenmerken.

● Barok  
● Klassiek  
● Romantiek

Deze oplossing met kleine bolletjes gaat echter fout vanwege het minuscule cirkelvlak, dat de gebruiker met de muis moet zien te raken. Buttons die ook op kliks in de tekst reageren kunnen uitkomst bieden – maar dat zou de gebruiker alleen bij toeval kunnen ontdekken.

Belangrijk is de directe bevestiging, hier op gebruikelijke wijze gerealiseerd; de knop gaat daadwerkelijk omlaag zolang je de muisknop indrukt. De gebruiker merkt dus dat er wat gebeurt.

Het dalen van de knop kun je bijvoorbeeld met Adobe Photoshop gemakkelijk nabootsen: in de basistoestand krijgt de ronde knop een slagschaduw en maakt daardoor een zwevende indruk. In ingedrukte toestand werpt hij in plaats van de schaduw een reliëfeffect op zijn omgeving alsof hij naar de achtergrond is gedrukt.

Barok  
Klassiek  
Romantiek

In plaats van het introduceren van extra elementen zoals punten die aangeklikt kunnen worden, kun je de tekstletters zelf als button kenbaar maken. Hiervoor voorzie je ze van een slagschaduw zodat ze boven de achtergrond lijken te zweven. De schaduw moet echter behoedzaam gedoseerd en gekleurd zijn, om ervoor te zorgen dat de tekst goed leesbaar blijft. Ook hier weer de optische feedback: tijdens de klik daalt de tekst naar de achtergrond.

Barok  
Klassiek  
Romantiek

Een alternatief voor zwevende tekst zijn roll-over-effecten, zoals die in de vorm van Java-script-trucs op het web populair zijn: als je met de muis over een button strijkt, licht hij op – in tegenstelling tot gewone tekst die niet aangeklikt kan worden. Als de pagina een rustige grafische vormgeving heeft, is een minimale verlichting als roll-over al voldoende, bijvoorbeeld een stralenkrans. Ook bij de keuze van de kleuren moet je voorzichtig zijn: als de knop knalrood wordt, zal eerder de indruk worden gewekt dat het klikken op dit vlak een explosie veroorzaakt.

Barok  
Klassiek  
Romantiek

Met behulp van roll-over kun je buttons ook kenmerken door ze grafisch te reduceren – iets wat in eerste instantie onmogelijk klinkt. Deze truc werd echter al in 1992 in de grafische effecten van 'Kai's Power Tools' toegepast: de buttons zijn in normale toestand slechts vaag aanwezig; pas als je er met de muis overheen gaat worden ze volledig zichtbaar.

Barok  
Klassiek  
Romantiek  
*Schumann, Brahms*

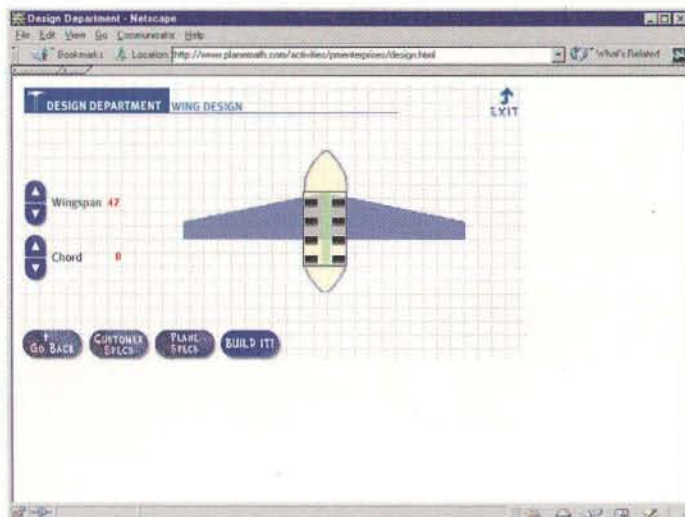
Een andere vorm van het roll-over-effect is afkomstig van Apples tekstballonnetjes-hulp: als je met de muis een seconde boven de button blijft staan gaat daarboven een tooltip open – een klein geel kastje met uitleg. Dat vertelt de zoekende gebruiker ook dat hij dit element van het beeldscherm kan aanklikken. Een tooltip is min of meer als een memo op de monitor bevestigd en kan het beste grafisch met een slagschaduw worden ondersteund.



Icons zijn een vaak licht herkenbare en meestal ruimtebesparende oplossing voor buttons. Maar helaas laat zich niet elke functie zondermeer in een plaatje verpakken – de icon moet namelijk snel en duidelijk te begrijpen zijn en bovendien ook nog aan bepaalde esthetische eisen voldoen. Voordat je voor 'Voetnoot invoegen' een voetafdruk en een achtste noot gebruikt, kun je beter je toevlucht tot tekst nemen.

Ook de icons van het voorbeeld hier zijn niet eenduidig: wie is de componist links? Het is in elk geval duidelijk dat hij uit het baroktijdperk komt. De componist rechts is de oudste van de drie; leefde hij dan voor het baroktijdperk? Toch illustreren we aan de hand van deze componist ook weer de optische feedback: het hoofd van Brahms verdwijnt gedurende de muisklik naar de achtergrond.





Een rollenspel waarbij leerlingen de rol van vliegtuigbouwers spelen, moet ze aanmoedigen zich met wiskunde bezig te houden. Jammer dat de navigatie wat mager is.

informatie prijsgeeft. Als deze volgorde wordt verstoord, gaat de spanning verloren. Het klassieke voorbeeld hiervan: iemand leest eerst de laatste pagina van een roman.

De lineaire rangschikking vind je niet alleen als chronologische volgorde in films en geschiedenisboeken, maar ook als het volgen van een schaal. Hét voorbeeld hiervoor is de klassieker *The Powers of Ten* – een camerazoom vanaf het binnenste van een atoomkern tot aan het totale universum [5]. Je zou ook een documentatie over Napoleons Rusland-veldtocht kunnen maken, waarin je het materiaal in gemarcheerde kilometers indeelt.

De lineaire volgorde is ook het typische model voor educatieve software. Zo kunnen de lessen moeiteloos op elkaar aansluiten. Takken van kennis die niets met elkaar te maken hebben kun je als aparte reeksen naast elkaar aanbieden, bijvoorbeeld de geschiedenis van Groot-Brittannië en de grammaticale vorm van de 'subjunktiel'. Belangrijk is dat de gebruiker de kans krijgt lessen te onderbreken en binnen een les terug te gaan.

## Software-architectuur

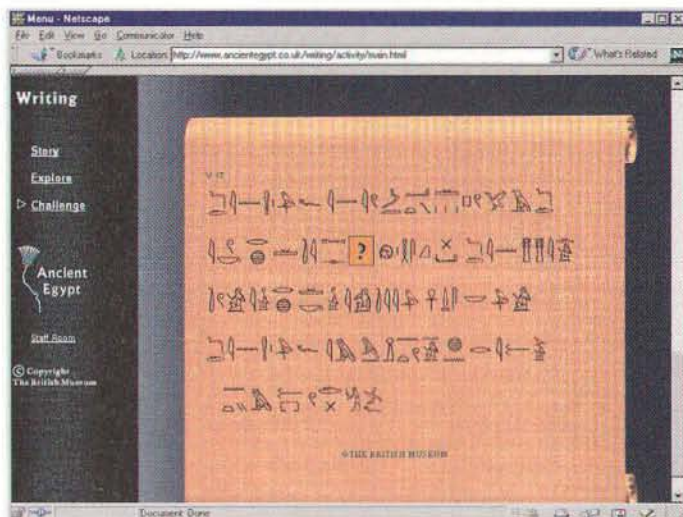
Een stijgende en daarmee eveneens lineaire volgorde ligt aan de meeste spellen ten grondslag: de held moet altijd moeilijke taken volbrengen, maar wordt, naarmate hij de verschillende levels doorloopt, wijzer en ont-

dekt nieuwe wapens. De taken zouden ook binnen één level spanningsverhogend op elkaar moeten volgen. Een actiongame kan dat waarborgen door op het desbetreffende tijdstip tegenstanders te laten verschijnen.

Spellen kennen naast het een-dimensionale tijdsverloop meestal een twee- of driedimensionale ruimte, die de gebruiker stukje bij beetje verkent. Ook de verdeling van de taken, schatten en dergelijke in deze ruimte moet georganiseerd zijn.

Vormgevers proberen steeds weer deze ruimtelijke orde ook buiten spellen toe te passen. Zo visualiseert men bijvoorbeeld een leerprogramma als school of een harddisk als kantoorgebouw, waarin de kamers met bestands-mappen overeenkomen en de stellingen gelijkstaan aan subdirectories. Ook een tweedimensionale, meer abstracte oplossing met een plattegrond is denkbaar; een website zou bijvoorbeeld in een foyer, conferentiezalen, bibliotheek, secretariaat en een cafetaria onderverdeeld kunnen zijn.

Structuur door architectuur biedt in elk geval theoretisch het voordeel dat plaatsen goed onthouden kunnen worden. Een opvolging van woorden als 'in de kamer met de groene vaas op de stelling links voor de deur, op de bovenste schap het groene boek' zal niemand gemakkelijk kunnen onthouden. Je weet echter wel waar het groene boek is, als je het de laatste weken bij wijze van spreken een keer in de hand hebt gehad.



Oefening maakt meester: met een geraffineerde voorbereiding kun je leerlingen zelfs de fouten in de hiërogliefen laten vinden.



Zelfs in 3D-ruimtes met een beperkte bewegingsvrijheid heeft de bezoeker veel tijd nodig om zijn doel te bereiken.



Activebass deelt zijn muziekoefeningen in op populariteit. Ondanks de vrij functionele weergave zouden de oefeningen zelf meer ruimte op het beeldscherm mogen innemen zodat ze beter leesbaar zijn.



## Informatieloodsen

Auteurssystemen bieden meestal een lineaire basisstructuur aan en versieren die met een metafoor om het ontwikkelingsproces van een applicatie aan de hand van vertrouwde concepten gemakkelijker te maken: bij **ToolBook** is dit de boekmetafoor; je bladert door de pagina's van een virtueel boek. De veelgebruikte **Macromedia Director** zet de lineaire volgorde in een film-metafoor om; de ontwikkelaar vindt toneel, acteurs en draaiboek. Tools voor het web gaan meestal van een overzichtstructuur uit – een hiërarchie zoals die van de mappen van een bestandssysteem.

De lineaire structuur kan afhankelijk van het systeem met wat inspanning worden overwonnen, van een lineair boek kan bijvoorbeeld een op vele wijzen onderling verbonden netwerk worden gemaakt. Ontwikkelaars moeten er over het algemeen op letten dat ze niet automatisch de geplaveide wegen van de software bewandelen, de inhoud moet namelijk overeenkomstig het ontwikkelingsdoel optimaal worden gerangschikt.

Een overzichtstructuur moet niet alleen strak van grof naar fijn en omgekeerd doorlopen kunnen worden. Met links dwars door de hiërarchieën moet je de gebruiker ruimte bieden om te neuzen. Je moet er vooral voor verschillende structureringsprincipes en daarmee alternatieve wegen door het programma zorgen. Die kan de gebruiker afhankelijk van de situatie of de persoonlijke voorkeur gebruiken. Zo zal de een misschien de voorkeur geven aan de structurerende, de ander wellicht aan de zoekmachine en weer een ander aan een weergave als bouwplan.

De gebruiker moet hierbij makkelijk kunnen navigeren. Met name de pogingen 3D-werelden buiten spelapplicaties in te zetten lijden sterk onder een gebrekkige ergonomie. Met een joystick kun je immers nog vrij behoorlijk door virtuele werelden sturen, maar met de muis amper.

Bovendien is driedimensionale oriëntatie op het beeldscherm heel moeilijk. Het zichtveld van een mens omvat horizontaal 180 graden; de monitor neemt hiervan maar een kijkvenster van plusminus 40 graden in beslag. Terwijl je in de realiteit gewoon

rechtuit kijkt, moet je je virtuele blik dus moeizaam heen en weer laten dwalen. Een andere moeilijkheid: in plaats van met een muisklik naar het doel te springen is de gebruiker genooddacht door de meeste 3D-werelden te lopen; dat maakt de bediening echter langdradig.

## Bosgeest, zet ze op een dwaalspoor

Wat je gemakkelijk over het hoofd ziet is dat je om te navigeren meer nodig hebt dan alleen een stuur en een gaspedaal. Je komt niet onder wegwijzers en een plattegrond heen. De gebruiker moet immers vast kunnen stellen waar hij zich bevindt, hoe hij van daaruit op welke manier waar terecht kan komen en hoe hij weer terugkomt. Hooguit ten behoeve van een speels effect kun je van dit principe afwijken.

Het meest populaire navigatiemiddel op het web is een uitgekende combinatie van plattegrond, stuur en wegbewijzing: de navigatiebalk. Het laat categorieën van een website zoals 'Producten', 'News', 'Contact' zien. Deze categorieën geven de keuzemogelijkheden (plattegrond) aan, kunnen aangeklikt worden om er naartoe te springen (stuur) en tegelijkertijd is de op dat moment actuele categorie gemarkeerd (verkeersbord), bijvoorbeeld als lichtgevende tekst of ingedrukte knop.

Het internet staat ook heel nieuwe navigatievormen toe: andere bezoekers kunnen het aanbod beoordelen en er in forums over discussiëren. Er kunnen automatisch hitlijsten met populaire inhoud worden aangelegd – dat kunnen shareware-downloads, MP3-songs of oefeningen voor het spelen van een e-bass-gitaar zijn. Nieuwe gebruikers vinden vast wel iets in de Top Ten dat ze aanspreekt.

Internetpagina's zijn in tegenstelling tot een cd of dvd altijd in ontwikkeling. Aan de hand van lijsten van de vernieuwingen of actuele meldingen kunnen regelmatige bezoekers zich snel oriënteren.

## Om aan te raken

Wie op cd- of dvd-rom publiceert, moet alle audiovisuele mogelijkheden benutten om de gebruiker door authenticiteit aan



Een schokkerige internetvideo is voldoende voor een cursus Italiaans. Antwoorden kies je uit uitvalboxen zonder overbodige graphics.



Het web is niet star, maar het leeft: de shareware Music Machine rangschikt nieuwe bestanden en de meest populaire downloads in dynamische lijsten.



'Zuurstofatomen verbinden zich met ijzeratomen tot roest'. Als je deze uitspraak al van een animatie wilt voorzien moet je de zuurstof op zijn minst met tweeatommige moleculen representeren.



## Fosfor in plaats van papier

De principes hoe je afbeeldingen en letters op de monitor moet plaatsen, verschillen niet echt van de criteria die voor bedrukt papier gelden.

De kijker kijkt eerst naar de afbeeldingen, dan naar de kop(pen) en ten slotte naar de lopende tekst. Om de kijker niet overmatig te irriteren komen de meeste vormgevers aan deze gewoonte tegemoet: ze selecteren de grootte, de kleuren en de rangschikking van de afzonderlijke elementen zo dat deze overeenkomt met de kijkvolgorde van de kijker. Met name koppen steken duidelijk van de tekst af, afbeeldingen staan boven de beeldonderschriften, navigatie-elementen belanden bijna automatisch aan de rand zodat ze verder niet storend zijn voor de inhoud van het hoofdstuk.

Afbeeldingen, koppen en navigatie-elementen hebben een magische aantrekkingskracht op de kijker. Het komt erop aan die krachten goed te balanceren; een pagina mag vooral niet naar links of rechts kiepen. Het is het meest natuurlijk als afbeeldingen, koppen en navigatie-elementen een onregelmatige driehoek vormen die schijnbaar

toevallig, maar uitgebalanceerd op de monitor ligt.

Naast de grote structuur, de layout, is ook de typografie belangrijk. Met name bij de typografie komt tot uitdrukking dat "een product naar buiten toe dat moet weerspiegelen wat de gebruiker binnenin verwacht". De eerste indruk telt. Zo verpakken industriële parfumeurs een paar milliliter onzuivere ethanol in monstrueuze flacons, die eerder in een museum voor moderne kunst dan in een warenhuis thuis horen.

Analoog heeft een complexe zoekmachine een robuust functioneel uiterlijk nodig, en moet de reclame voor een limousine klassiek en chic zijn, een webaanbod voor geflipte muziek mag niet alleen, maar móet zelfs een wilde vormgeving hebben – anders klikt de gebruiker die op zoek is naar dit soort muziek direct verder omdat hij meent dat hij op de verkeerde site beland is.

### Stijl zonder breuk

Voor de functionele en de klassieke typografie kunnen diverse richtlijnen worden opgesteld. Bij het drukken gebruikt men een

Helvetica Regular  
Futura Book  
Garamond Regular  
Bodoni Book  
Officina Sans Book  
Verdana Regular

Helvetica Regular  
Futura Book  
Garamond Regular  
Bodoni Book  
Officina Sans Book  
Verdana Regular

Zonder antialias (rechts) 'plakken' lettertypen met schreefjes zoals Garamond of Bodoni op het beeldscherm aan elkaar. De Officina bewijst dat een font zonder schreefjes ook goed leesbaar kan zijn. Verdana, geoptimaliseerd op beeldschermweergave, heeft bij hetzelfde letterkorps grotere kleine letters dan de meeste andere fonts.

lettertype met schreefje ('i' in plaats van 'l') voor de langere teksten, omdat ze goed leesbaar moeten zijn en een vet lettertype zonder schreefje voor de koppen, omdat ze daardoor duidelijker worden weergegeven.

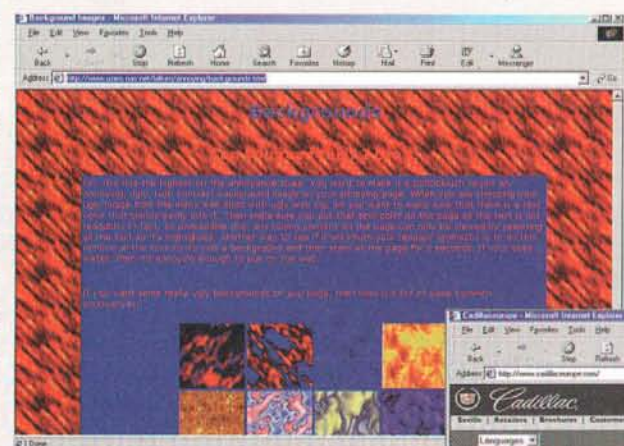
Om een functionele vormgeving te bereiken kies je dan als lettertype een Renaissance-font zoals Garamond waardoor je een optimale leesbaarheid bereikt. Als het product daarentegen klasse moet uitstralen, kies je eerder voor een lettertype zoals Bodoni - dit heeft een elegantere uiterlijk maar wel een slechtere leesbaarheid.

Deze regels kunnen niet helemaal voor het ontwerpen van schermen worden overgenomen: de in vergelijking met de

afdruk slechte resolutie van de monitor eist namelijk zijn tol. Zo zou je lettertypen met schreefjes alleen moeten gebruiken als de lezer op het beeldscherm anti-aliasing-mogelijkheden heeft. Anders veranderen de op papier zo goed leesbare letters op de monitor in moeilijk te ontcijferen pixelblokken.

Ook bij cursieve of schuin gezette lettertypes is voorzichtigheid geboden. Bij de keuze van het lettertype voor tabellen, catalogi of zelfs wiskundige formules moet je er bovendien op letten dat 'i', 'l' en '1' niet alleen met een of twee pixels van elkaar verschillen. De fonts moeten dus voldoende groot zijn, anders moet de lezer zich veel te veel inspannen. Een lettergrootte van 12 punt markeert eigenlijk de onderste grens op het beeldscherm; hooguit tabelkoppen, menu's en dergelijke teksten kunnen kleiner uitvallen: die bekijk je meestal maar een keer nauwkeurig, bij de volgende blik worden ze meer als items herkend.

Als je veel tekst in grote letters op een beperkte ruimte moet onderbrengen kun je dat het best doen met fonts die een grotere middel-hoogte hebben (grootte van een 'x'). Die lijken bij hetzelfde letterkorps namelijk het grootst. Stokletters en staartletters mogen echter niet over het hoofd worden gezien; ze bepalen de contouren van woorden. Aan de hand daarvan herkennen de hersenen de woorden per woord en niet letter voor letter. Teksten in hoofdletters (kapitalen) zijn om die reden ook zo slecht leesbaar. Menig aanbieder zet dus niet



Luxe goederen moeten op een luxueuze manier gepresenteerd worden. Hier wordt met middelen als klassieke lettertypen en royale leegruimte gewerkt; de ergonomie komt pas op de tweede plaats.

Het web biedt de mogelijkheid flink met kleuren aan de slag te gaan en nieuwe uitdrukkingsmiddelen te testen. Misschien is er zelfs een tiental bezoekers te vinden dat langer dan tien seconden naar zo'n website kijkt - zo moet het dus niet.





voor niks zijn gebruikswaarden in kapitalen met een letterkorps van 9 punt of minder – en in regels van 100 letters of meer, want vanaf 50 letters verliest het oog vaak de lijn bij de terugloop naar de volgende regel. Om het oog genoeg regels aan te bieden om naar toe te glijden is in klein gedrukte tekst ook de regelafstand klein gekozen.

Als je tekst leesbaar wilt houden moet je de regelafstand bij een toenemende regellengete namelijk drastisch vergroten. Het zetten van kolommen is ook een oplossing. Het bespaart meer ruimte en het oog hoeft niet zo ver te dwalen: je kunt de tekst net als in de krant of op deze c't-pagina in relatief smalle kolommen over het vlak laten lopen.

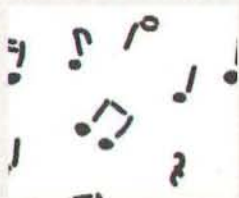
Voor een elegant effect worden de tekstkolommen met behulp van uitvulling in netjes opgevulde rechthoeken veranderd. Om te voorkomen dat de ruimtes tussen de woorden te groot wordt, moeten de regels dan echter al weer behoorlijk lang zijn; bovendien kun je niet om vele onzinnige afbrekingen heen. Links uitgelijnde tekst is daarom uiteindelijk functioneler en beter leesbaar. Het oog kan zich namelijk aan de onre-

gelmatige rechter rand van de tekstkolom oriënteren.

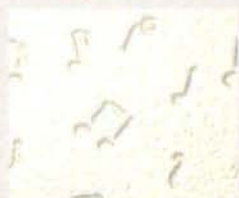
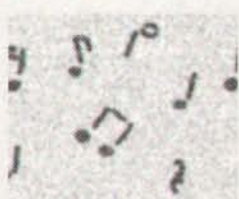
### Op de achtergrond

Om de anders minder fraaie witte monitorachtergrond aan de totale outfit aan te passen, kun je het best een afbeelding op de achtergrond leggen. Die moet – behalve voor extravagante designs – echter ook werkelijk op de achtergrond blijven, kleuren en vormen mogen dus niet te dominant aanwezig zijn.

Roodachtige tinten kunnen hooguit op de achtergrond gebruikt worden als de voorgrond uiterst simpel is en bijvoorbeeld alleen uit een bedrijfslogo bestaat. Rood komt namelijk sterk naar voren. Lichtblauw doet het al veel beter, omdat dat met "ver weg" geassocieerd wordt. Een geelachtige tint levert de beste leesbaarheid op – dat komt overeen met een verwerde boekpagina. Ook de achtergrond van tekstpagina's zou net als de poriën van een boekpagina een 'onderliggende' fijne structuur moeten hebben, waaraan het oog zich kan oriënteren. Zet geen onscherpe achtergronden onder tekst, dat is uiterst vermoeiend omdat het oog te vergeefs probeert zich scherp te blijven stellen.



**Achtergrond kookrecept: pak een vrij groot patroon dat bij het onderwerp past, voeg daar ruis aan toe, vervaag het resultaat wat, stans het als 3D-reliëf en pas de kleuren aan, bijvoorbeeld met gradatiecurves.**



**Hoe wil je dat je dekbedovertrek eruitziet? Draaibare 3D-objecten zullen over niet al te lange tijd op de monitor de kwaliteit van foto's bereiken – hier een eerste aanzet bij [www.metastream.com](http://www.metastream.com).**

te spreken en door interactie te laten deelnemen. Het 'I have a dream' van Martin Luther King zal niet alleen als tekst worden aangeboden, maar ook als geluidsopname. In een applicatie over de kunst van de 20e eeuw zullen Piet Mondriaans in elkaar geschoven kleurvlakken niet alleen worden weergegeven – er zal ook een programma-onderdeel in zitten waarin de gebruiker zelf kan proberen dergelijke schilderijen te maken [6].

Audiovisueel materiaal mag echter geen doel op zich worden. Bijvoorbeeld als een luxe flash-anime met een bewegende loop laat zien dat bij roestvorming zuurstof- en ijzeratomen een verbinding met elkaar ingaan, moet de animatie meer details laten zien, over bijvoorbeeld de chemische verbindingen.

Als het niet om multimedia op zilveren schijfjes gaat, maar op het web, zet de techniek sowieso nauwe marges voor de hoeveelheid en de kwaliteit van het audiovisuele materiaal. Er zouden verschillende versies voor gebruikers met een langzame en voor gebruikers met een snelle internettoegang aangeboden kunnen worden – als het produceren en het onderhoud daarvan je tenminste niet afschrikt.

Hetzelfde geldt voor plugins: niet iedere gebruiker heeft de nieuwste versies van bijvoorbeeld Macromedia Flash of Acrobat Reader geïnstalleerd. Misschien zijn die voor zijn platform wel niet eens verkrijgbaar – omdat hij bijvoorbeeld

een Palm-computer gebruikt. Web-designers, die DHTML of frames gebruiken, begeven zich om dezelfde reden op glad ijs.

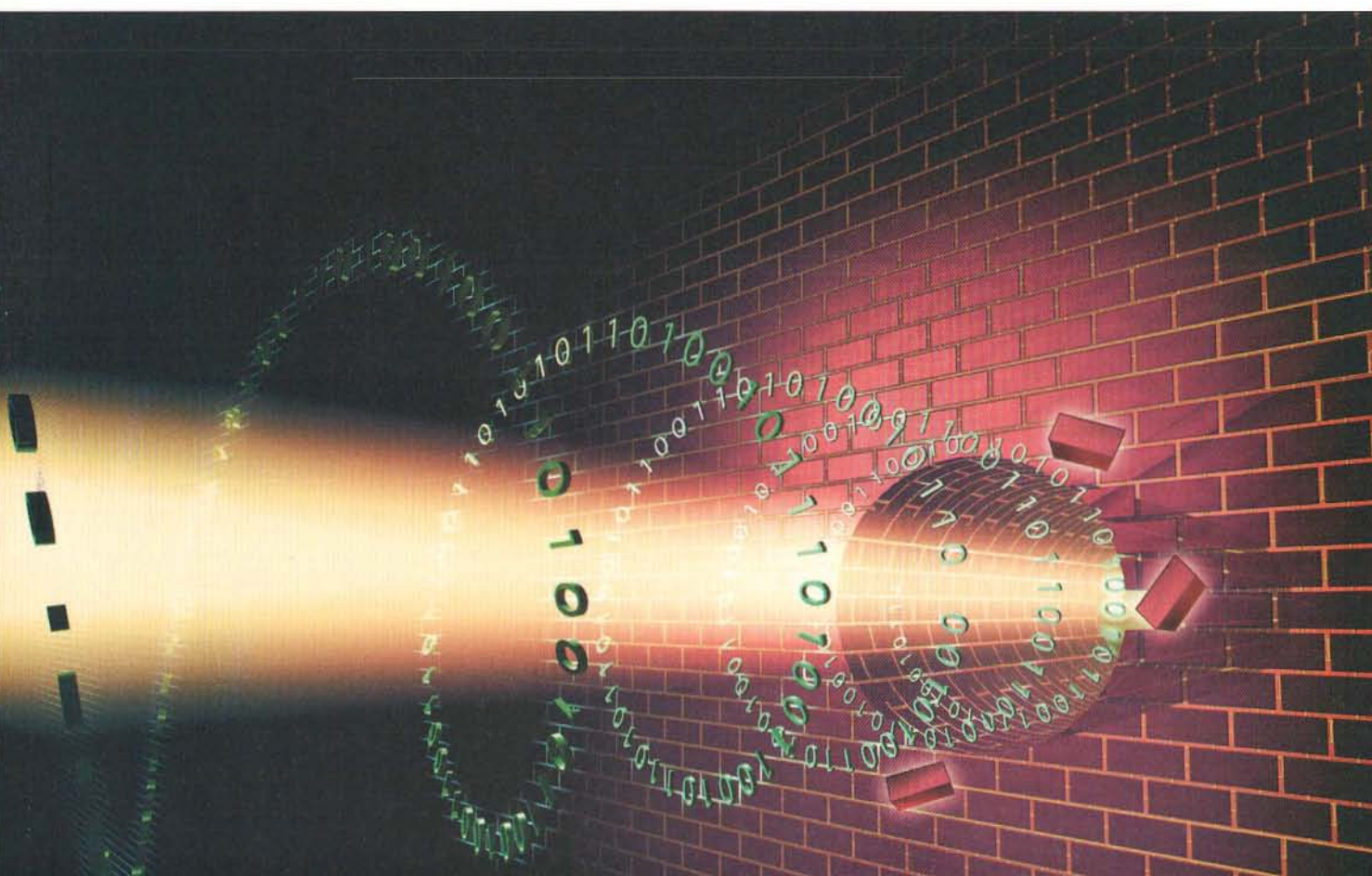
Maar het hart van de vooruitgang slaat met name daar, waar het op internet nog aan handbreedte ontbreekt: animatiegraphics, audio- en video-overdracht, 3D-objecten die op het beeldscherm gedraaid kunnen worden, 3D-werelden waar je doorheen kunt lopen – de designers kunnen het amper nog bijhouden, laat staan de gebruikers. Op cd-roms kunnen de ontwikkelaars zich echter wel onbekommerd uitleven, voor zover ze niet al te grote eisen aan de hardware van de gebruiker stellen.

Bij alle technische snufjes vergeet men echter vaak waar het werkelijk om gaat: de gebruiker een tool aan te bieden of hem met spel en spanning boeien. Van het Zwitsers zakmes en van de films van Alfred Hitchcock kunnen multimedia-designers nog steeds erg veel leren.

### Literatuur

- [1] Jakob Nielsen, [www.useit.com](http://www.useit.com)
- [2] Usable Web, <http://usableweb.com/>
- [3] Persuasive Computing, [www.pcd.stanford.edu/captology/](http://www.pcd.stanford.edu/captology/)
- [4] Jannifer Fleming, Web Navigation: Designing the User Experience, O'Reilly, ISBN 1-56592-351-0
- [5] [www.wordwizz.com/pwrsol10.htm](http://www.wordwizz.com/pwrsol10.htm)
- [6] [www.stephen.com/mondrimat/](http://www.stephen.com/mondrimat/)





Julien Oster, Florian Heinz

# De firewall getunneld

Vreemde pakketten smokkelen met DNS

De meeste firewalls zijn erop gericht om ongewenste toegang van 'buiten af' te weren. Sommige providers en ook steeds meer bedrijfsnetwerken beperken daarnaast ook de toegang vanuit het eigen netwerk naar de wijde (internet)-wereld. Zo blokkeren ze bijvoorbeeld websites met een twijfelachtige inhoud of moeten voorkomen dat vertrouwelijke gegevens worden doorgegeven. De hier voorgestelde DNS-tunnel bewijst dat ook zulke verdedigingslijnen bijna altijd gaten hebben.

Door het blokkeren van afzonderlijke poorten zoals de poort voor HTTP-verbindingen (80) zorgen bedrijven en ook sommige Internet Service Providers (ISP's) ervoor dat de gebruikers bij het surfen speciale proxies gebruiken. Deze leggen vervolgens de activiteiten in een logboek vast, blokkeren ongewenste URL's – of mixen doelgerichte reclame met de gegevensstroom.

Maar de veronderstelling dat je door het gebruik van pakketfilters de ongewenste overdracht van gegevens honderd procent zou kunnen verhinderen, is onjuist. Zo kunnen via een vrijgegeven poort willekeurige verbindingen lopen, zolang

de andere kant maar weet wat er voor gegevens binnenkomen. Het is bijvoorbeeld mogelijk om een chat-server via de nameserver-poort te laten lopen (poort 53) en via de gesimuleerde DNS-verbinding eventuele geheime gegevens naar buiten te sluizen – de nachtmerrie van elke systeembeheerder.

Met tunneling kunnen zelfs complete internetverbindingen via een enkele poort worden afgehandeld. Hierbij verpakt de zender de IP-pakketten in pakketjes die geen achterdocht wekken. De andere kant verwijderd de 'verpakking' en stuurt de eigenlijke inhoud vervolgens verder. Deze techniek wordt bijvoorbeeld gebruikt om netwerken nu al, met de volgen-

de IP-versie IPv6, via het internet met elkaar te verbinden ('IPv6 over IPv4 tunneling').

Zogenaamde Application Level Firewalls bieden meer bescherming dan zuivere pakketfilters omdat ze de protocollen op de desbetreffende poorten 'begrijpen' (zogenaamde 'Statefull Inspection'). Ze analyseren de gegevensstroom op poort 80 en laten alleen geldige HTTP-commando's en antwoorden door. Sommigen gaan zelfs zo ver dat ze de aanvragen (requests) zelf interpreteren en naar de overeenkomstige, eigen HTTP-instructies omzetten. Ook de antwoorden en status- en foutmeldingen van de server worden op een vergelijkbare manier omgezet.



## Tunnel via HTTP

Bijzonder restrictieve configuraties staan de aangesloten computers helemaal geen verbindingen naar buiten toe. De computers kunnen dan alleen met een interne proxy contact opnemen en daar hun aanvraag aan doorgeven. De proxy haalt de benodigde pagina vervolgens op uit z'n cache of van het internet en levert deze aan de klant terug – eventueel verfraaid met een paar extra beelden met koop-tips. Er bestaat voor de clients dan dus geen manier om direct te communiceren met computers buiten het eigen netwerk.

Maar slimme programmeurs hebben deze hindernis allang geslecht en hebben een zogenaamde HTTP-tunnel gepubliceerd, waarmee je willekeurige internetverbindingen via het datadeel van het HTTP-protocol kunt smokkelen [1]. Het surfen verloopt echter nog wat moeizaam en de extra weergave van reclame belast het geheel behoorlijk, maar de software functioneert goed. Voorwaarde is wel dat de 'andere kant' van de verbinding de getunnelde pakketten uitpakt en doorstuurt. Deze moet hiervoor dus speciaal geconfigureerd worden.

Sommige bedrijven bieden internetverbindingen aan via gratis 0800-nummers, bijvoorbeeld voor support. Via deze verbinding kunnen echter alleen geselecteerde pagina's in het bedrijfsnetwerk worden benaderd. Gewoonlijk gaat het dan om pagina's met drivers, informatie, vraag- en antwoordpagina's (bijv. FAQ) en reclame. Elke toegang tot andere computers op internet, direct of indirect, wordt geblokkeerd, het bedrijf wil immers support aanbieden en niet een gratis provider worden.

Toch blijkt dat ook zulke netwerken niet 'waterdicht' zijn. Ze maken meestal gebruik van een zogenaamde interne nameserver, die de noodzakelijke IP-adressen (bijv. 194.229.18.26) aan de begrijpelijke web-adressen (www.fnl.nl) koppelt. Een test met

ping www.fnl.nl

levert dan vanaf het interne netwerk weliswaar een foutmelding op, maar ook het IP-adres van de fnl-server. Aan dit serveradres zelf heb je in eerste instantie helemaal niets, omdat de directe

toegang tot dit IP-adres onmiddellijk geblokkeerd wordt – wat natuurlijk weinig mensen ervan zal weerhouden om het toch maar een keer te proberen; zonder succes uiteraard.

Maar als je bekijkt hoe de Domain Name Service functioneert, blijkt dat het commando wel degelijk tot gevolg heeft dat gegevens uit het schijnbaar gesloten netwerk op internet terecht komen – en ook weer terug.

## Het telefoonboek van internet

Nameservers hebben namelijk niet alle denkbare IP-adressen paraat, maar meestal alleen die voor het domein waarvoor ze zijn ingericht. Voor alle andere IP-adressen sporen ze in meerdere stappen de passende Domain Name Server op en geven het request dan aan die server door. In het voorbeeld boven vraagt de nameserver eerst na bij een van de zogenaamde root-servers, die een soort ruggengraat van het internet vormen, wie voor het top-level-domain '.nl' verantwoordelijk is. Dat zijn de nameservers van de SIDN ("nslookup -type=ns nl." noemt onder andere ns.domain-registry.nl). SIDN regelt ook de toewijzing van webadressen voor het .nl-domain. Van een van deze nameservers komt de lokale server vervolgens aan de weet dat bean.xtdnet.nl namen binnen 'fnl.nl' beheert. Dit spel kan in theorie nog verder gaan, maar in

het voorbeeld levert bean.xtdnet.nl echter al het gewenste IP-adres aan de lokale nameserver terug. Deze beantwoordt tenslotte de aanvraag van de client in het lokale netwerk.

Dat klinkt in eerste instantie niet erg opwindend, vooral omdat je zelf geen pakketten het internet op kunt sturen. Maar uiteindelijk blijkt, dat hier een echte communicatie met het internet heeft plaatsgevonden. De client heeft met de string 'www' gegevens naar de F&L-server gestuurd en in de vorm van het bijbehorende IP-adres zelfs een antwoord van hem gekregen. Het domain 'fnl.nl' deed hierbij zogezegd als adres dienst. Dat de gegevens diverse tussenstations moesten passeren en in nameserver-aanvragen waren verpakt, doet niets af aan het feit dat het hierbij zelfs om een bidirectionele gegevensoverdracht gaat.

## Het project

Deze overwegingen leidden tot een schijnbaar absurd project. We ontwikkelden een complete IP-tunnel via DNS in het kader van een haalbaarheidsstudie. De implementatie houdt zich strikt aan de protocol-specificaties, oftewel hij is volledig gebaseerd op legale DNS-aanvragen en -antwoorden. Toch kun je via deze tunnel je eigen pc van een volledige internetverbinding voorzien, ook al mag hij eigenlijk zelf geen pakketjes naar buiten sturen. Hij moet alleen in staat zijn een volwaardige nameserver

te kunnen bereiken.

Omdat nameservers eigenlijk niet bedoeld zijn om gegevensstromen over te dragen hebben we voor dit doel een compleet eigen protocol met de naam NSTX moeten ontwerpen, dat het transport van IP-pakketten via nameservers beschrijft. De kern van het protocol is de in de figuur op pagina 80 weergegeven NSTX-header, die net als bij traditionele protocollen vóór de eigenlijke gebruikersdata staat.

Hoe NSTX functioneert kunnen we het best aan de hand van een voorbeeld uitleggen. Als je bijvoorbeeld een ping-pakket (ICMP, 'Echo Request') door de tunnel stuurt, verpakt een speciaal programma op de client het complete pakket in een DNS-request. Voor dit doel gebruikt het de hostnaam van de request (het 'www' in het voorbeeld boven). Omdat deze uit meerdere delen samengesteld kan zijn, ontstaat er een hostnaam die er als volgt uitziet:

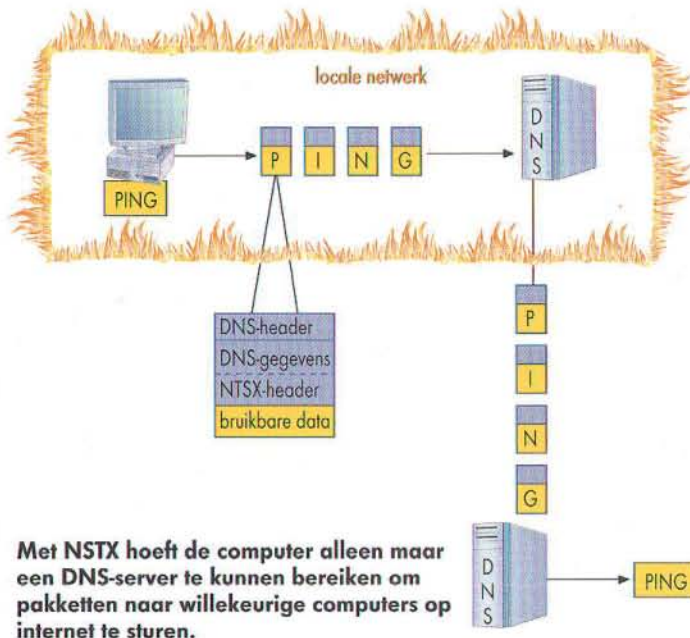
[data].[data].[data].nstx.XYZ.nl

De afzonderlijke datavelden kunnen elk uit 63 bytes bestaan, maar de totale hostnaam mag niet langer dan 256 byte worden. Bovendien mogen hostnamen alleen alfanumerieke tekens (A-Z, a-z, 0-9, - en \_) bevatten. De Domain Name Service maakt weliswaar geen onderscheid tussen grote en kleine letters, maar houdt gelukkig wel de opgegeven schrijfwijze aan.

Dat wil zeggen dat het programma de binaire gegevens inclusief de NSTX-header naar deze 64 geldige tekens moet omzetten. Dit is vergelijkbaar met de algoritmes waarmee bijvoorbeeld graphics in MIME-attachement gecodeerd zijn. Dit proces verhoogt wel de hoeveelheid data met 33 procent (drie bytes veranderen in vier bytes).

## Fragmentatie

De domeinnaam en de vier bytes voor de NSTX-header die de kop van elk NSTX-pakket vormen moeten van het bruikbare bereik worden afgetrokken. Er blijven dus ongeveer 167 bruikbare bytes per request over. Omdat IP-pakketten in de regel langer zijn moet je die dus over meerdere DNS-requests verdelen. De NSTX-header omvat de voor de reconstructie





noodzakelijke informatie, over hoeveel aanvragen het oorspronkelijke pakket werd verdeeld en het nummer van het actuele fragment. Aan de hand van een eenduidige ID van 12 bits kan de ontvanger ook verschillende pakketten uit elkaar houden.

Als het ping-pakket correct is gecodeerd en indien nodig in stukken is verdeeld (gefragmenteerd), stuurt het programma het als DNS-query naar de lokaal bereikbare nameserver. Het vraagt hierbij niet naar het IP-adres, maar naar een zogenaamde TXT Resource Record (TXT-RR, RFC 1035), die willekeurige gegevens kan bevatten. Zo bespaar je je de ASCII-codering van het antwoord. De lokale server geeft de aanvraag in het voorbeeld aan 'dns.nstx.XYZ.nl' door. Hiervoor moet deze computer bij de hogere instantie (dus bij de nameserver voor 'XYZ.nl') als authority voor het sub-domain 'nstx' geregistreerd zijn.

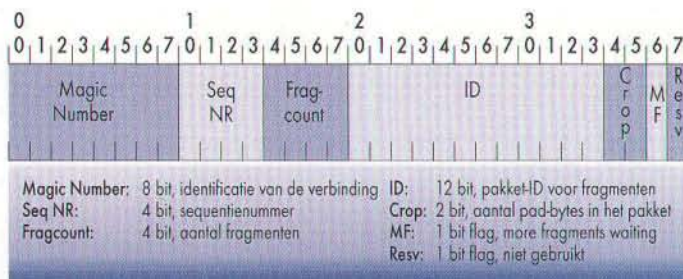
## Asynchrone communicatie

Op die computer loopt echter geen reguliere nameserver maar de tegenhanger van de NSTX-client die de gegevens uitpakt en zo het ping-pakket reconstrueert. Als antwoord stuurt hij een als TXT-RR gedeclareerd NSTX-pakket, dat de lokale nameserver op zijn beurt verder leidt naar de NSTX-client. Als er geen gegevens voor de client zijn, stuurt de server een leeg antwoord. Hij verstuurt alle antwoorden met een Time-to-Live (TTL) van 0 om caching van de gegevens te voorkomen.

De communicatie tussen NSTX-server en -client verloopt asynchroon, dat wil zeggen het antwoord hoeft niet direct op het zojuist verstuurd ping-pakket betrekking te hebben, maar kan bijvoorbeeld de reactie op een eerder verstuurd pakket zijn. De client moet de fragmenten met behulp van de NSTX-header aan het juiste pakket toewijzen.

## Gegevens op aanvraag

Omdat de NSTX-server zonder voorafgaand request geen datapakketten bij de client kan afleveren, moet de client de server met regelmatige tijdsinterval-



**Met behulp van de informatie uit de NSTX-header kan de ontvanger het oorspronkelijke pakket reconstrueren.**

len polsen. De periodes tussen zulke aanvragen past hij hierbij aan de actuele 'verkeersdruk' aan. Als in een antwoord bijvoorbeeld het More-Fragments-bit is gezet, gaat de volgende aanvraag direct na ontvangst van een pakket van start.

Om ervoor te zorgen dat de client ook andere computers op internet kan bereiken, moet de NSTX-server dit met IP-masquerading regelen. Hierbij vangt hij in het aankomende ping-pakket het afzenderadres door zijn eigen adres en stuurt het dan door. In het antwoord (ICMP, Echo Reply) gebruikt hij als doeladres de oorspronkelijke client-IP en stuurt het via NSTX terug.

Zowel de NSTX-client als de NSTX-server zijn op het moment alleen voor Linux beschikbaar, aan een BSD-portering wordt gewerkt [2]. Ze vereisen op de computer een zogenaamd Ethertap-device, die je onder Linux 2.2 als kernelmodule kunt activeren. Het bijbehorende apparaatbestand (/dev/tap0) functioneert op vergelijkbare wijze als een PPP-interface, met het verschil dat in plaats van de PPP-daemon een willekeurig programma de op die manier verstuurd pakketten kan ontvangen en verder kan verwerken. Bij de DNS-tunnel verpakt de NSTX-daemon de pakketten in DNS-requests of -antwoorden, die hij via zijn reguliere netwerkverbinding verstuurt.

Bij een typische configuratie zet men op de client een route op de lokale nameserver, die je via de dialup-verbinding kunt bereiken:

```
route add 1.2.3.4 ipp0
```

Het Ethertap-device configureer je met

```
ifconfig tap0 192.168.123.2  
netmask 255.255.255.0
```

Als de NSTX-server zijn tap-device analoog op 192.168.123.1 heeft ingesteld, kunnen de beide computers met elkaar via TCP/IP communiceren. Met een default-route

```
route add default gw 192.168.123.1
```

leidt de client alle pakketten die voor internet bestemd zijn door de NSTX-tunnel. Met een bijbehorende masquerading-entry op de NSTX-server krijgt de client het genot van een volledige internetverbinding via NSTX.

## Snelheid

Ondanks de overhead door ASCII-codering en de omweg via de Domain Name Server is de NSTX-tunnel verbazingwekkend efficiënt. Met NSTX konden we via ftp reproduceerbaar bestanden downloaden met een snelheid van 4 kB/s, wat dicht in de buurt komt van het berekende theoretische maximum. Ter vergelijking: typische transfer rates via een reguliere ISDN-PPP-verbinding liggen op ongeveer 7 kB/s.

De gegevensoverdracht via NSTX kent een aantal specifieke eigenschappen, waardoor het zich van traditionele verbindingen onderscheidt. Enerzijds maakt de tunnel gebruik van een dienst voor bidirectionele communicatie die slechts als een soort telefoonboek voor het internet is bedoeld. Verder moet een client normaal gesproken weten op welke computer de benodigde tegenpool loopt, die de pakketten kan interpreteren en juist kan adresseren. Bij de DNS-tunnel neemt de gebruikte nameserver deze taak op zich, die via de infrastructuur van de Domain Name Service zelfstandig het adres van de NSTX-server achterhaalt.

Traditionele filters op doeladressen en -poorten gaan bij NSTX de mist in, omdat je moeilijk hele domains uit de DNS kunt uitsluiten. Toch bestaan er voor netwerkbeheerders veel mogelijkheden een NSTX-tunnel te ontdekken en te blokkeren. Zo zijn aanvragen voor TXT Resource Records nogal ongebruikelijk. Bovendien worden de NSTX-pakketten voor DNS-aanvragen door de nogal bijzondere grootte gekenmerkt. Ook het aantal pakketten dat naar een enkele nameserver wordt gestuurd valt uit de toon. Oplettende netwerkbeheerders zouden in staat moeten zijn om deze onregelmatigheden te ontdekken.

Maar al deze 'zwakke punten' zijn slechts karakteristieke eigenschappen van onze concrete implementatie, die enkel bedoeld is om de mogelijkheden te achterhalen. Het is bijvoorbeeld mogelijk om de gangbare requests van IP-adressen te gebruiken en de pakketgrootte tot een normale grootte te beperken. Als je daarbij ook de bandbreedte beperkt, door het aantal requests per tijdsinterval te verlagen, kunnen de NSTX-pakketten bijna onzichtbaar meezwemen in de normale datastroom.

## Risico-analyse

Toch is de mogelijkheid tot misbruik van de NSTX-tunnel relatief gering. Tenslotte moet je om het te kunnen gebruiken, een domein geregistreerd hebben bij een officiële nameserver. De tunnel toont echter wel weer eens aan, dat zo iets als een ingeperkte internetverbinding niet bestaat. Als je ongewenste dataoverdracht in vreemde netwerken dus helemaal wil tegengaan, moet je uiteindelijk alle vormen van pakketoverdracht blokkeren. Als tussen twee netwerken een of andere vorm van gegevensuitwisseling mogelijk is bestaat altijd het risico dat iemand een manier vindt vanaf een willekeurige computer in het ene netwerk ook gegevens naar een ander netwerk te transporteren.

## Literatuur

- [1] HTTP-tunnel: <http://www.nocrew.org/software/httpunnel.html>
- [2] broncode voor NSTX-client en -server: <http://nstx.dereference.de/nstx>

et



# Het Beste Leermiddel Sinds Het Schoolbord



*The fine art of Remote Control*

## NetOp School 1.5

De snelle, eenvoudig te gebruiken en betrouwbare training software. Met Windows 2000, NT, 98, 95 en 3.1x in één doos. Bel voor andere versies (NetOp Standard, OS/2, DOS) en upgrades.

- Eenvoudige installatie vanaf CD
- Verbeterde snelheid en Help-functie

Uitgebreide productinformatie en bestelmogelijkheid vindt u op [www.mensys.nl](http://www.mensys.nl).



**NIEUWE  
VERSIE**

**GRATIS  
DEMO-CD**

Vergeet die dure en onhandige video- en overhead-projectoren! Met **NetOp School** kunnen **alle studenten uw computerscherm zien** op hun eigen monitor. En u kunt net zo makkelijk **hún schermen zien**. Of het scherm van één student **aan de hele klas laten zien**. NetOp School is **het perfecte interactieve schoolbord**. Sneller en eenvoudiger te installeren en te gebruiken dan ooit. Vraag nú de **gratis Demo CD** aan.

## MENSYS The Software Catalogue Voor Professionals

Mensys bv  
Postbus 674  
2100 AR Heemstede  
Telefoon 023-548 20 20  
Fax 023-548 20 30  
E-mail [sales@mensys.nl](mailto:sales@mensys.nl)  
[www.mensys.nl](http://www.mensys.nl)

### Stuur Mij:

Aant	Product	Prijs excl. BTW	Totaal
	<b>NetOp School Demo CD</b>	GRATIS	GRATIS
	<b>NetOp School 1 Teacher</b>	NLG 375	
	<b>NetOp School 1 Teacher + 10 Students</b>	NLG 1250	
	<b>NetOp School 1 Teacher + 20 Students</b>	NLG 1650	
	<b>NetOp School 1 Teacher + 30 Students</b>	NLG 2250	
	<b>NetOp School 1 Teacher + 50 Students</b>	NLG 3475	
	<b>NetOp School 100 Students</b>	NLG 5950	
<b>Verzendkosten</b> (n.v.t. als u alleen de Demo CD bestelt)			NLG 15
<b>Totaal exclusief BTW</b>			
<b>17,5% BTW</b>			
<b>Totaal inclusief BTW</b>			

Alle prijzen in guldens excl. BTW. De Mensys algemene voorwaarden zijn van toepassing. Wijzigingen voorbehouden. © 2000 Mensys Nederland. Zie voor meer informatie [www.mensys.nl](http://www.mensys.nl).

**Fax Naar Mensys: 023-548 20 30**

Of per post naar: Mensys, Antwoordnummer 403, 2100 VB Heemstede

Naam \_\_\_\_\_ ☐ M ☐ V

Organisatie \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Postcode/plaats \_\_\_\_\_

Telefoon \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

- ☐ Ik betaal aan de postbode (rembours)  
☐ Ik heb een Eurocheque/Postcheque bijgesloten.  
☐ Belast mijn credit card (Euro/Visa/AmEx/Diners)



Credit card nr. \_\_\_\_\_

Expiratiedatum van de kaart: \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Naam op credit card: \_\_\_\_\_

- ☐ Ik machtig u eenmalig (niet herroepbaar) tot afschrijving van het totaalbedrag van mijn bank/girorekening nummer:

\_\_\_\_\_

Handtekening \_\_\_\_\_

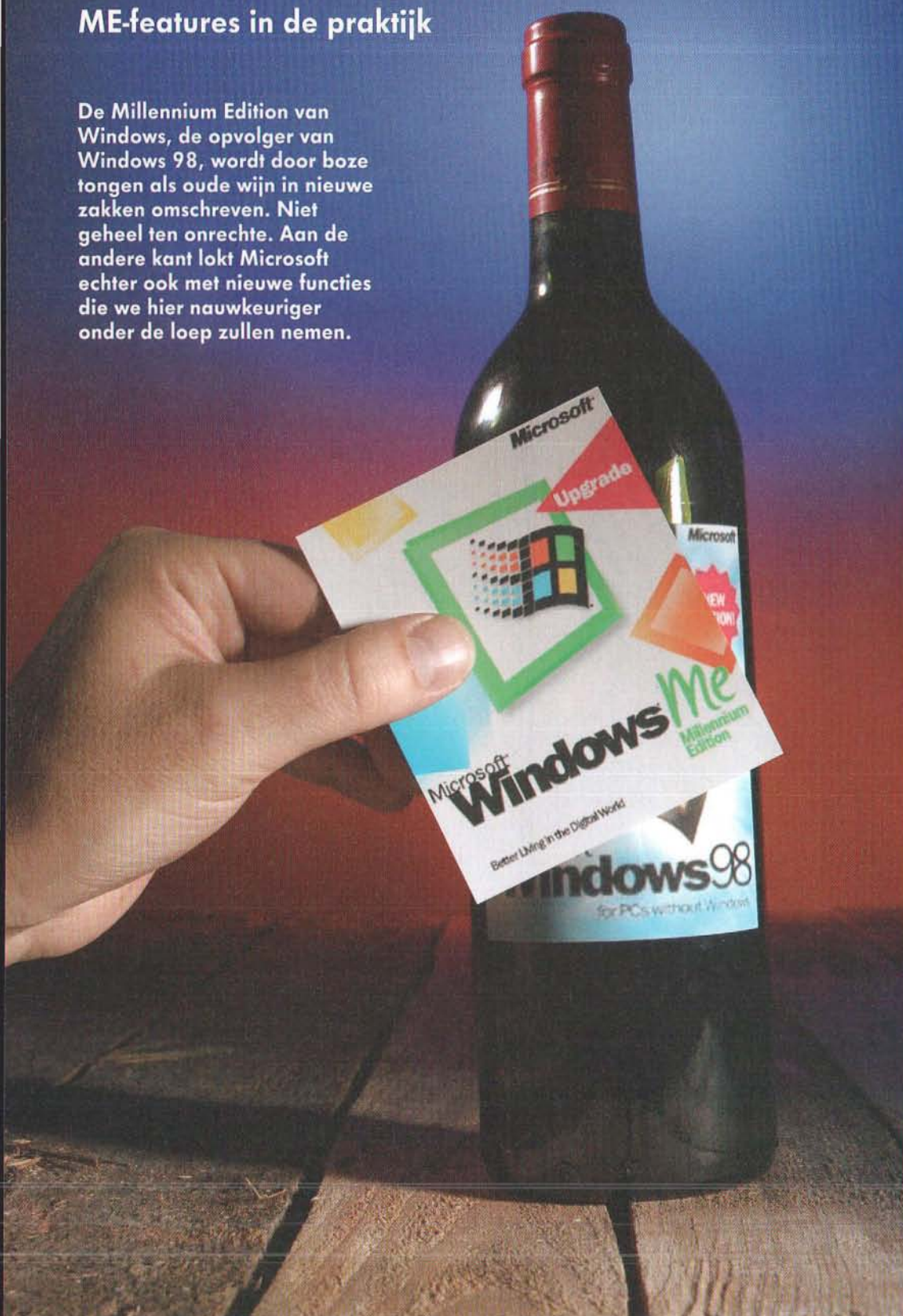


Stefan Niemeyer, Peter Siering, Volker Trumpf

# Windows 98 de derde

## ME-features in de praktijk

De Millennium Edition van Windows, de opvolger van Windows 98, wordt door boze tongen als oude wijn in nieuwe zakken omschreven. Niet geheel ten onrechte. Aan de andere kant lokt Microsoft echter ook met nieuwe functies die we hier nauwkeuriger onder de loep zullen nemen.



Wie onlangs een nieuwe pc heeft gekocht zal waarschijnlijk al Windows ME als besturings-systeem meegeleverd hebben gekregen. De nieuwe Windows-versie wordt sinds een paar weken al bij nieuwe pc's geleverd. Er zijn een aantal verschillende licentiemodellen: de update en de volledige versie – meer hierover in het kader 'Versies en voorwaarden'.

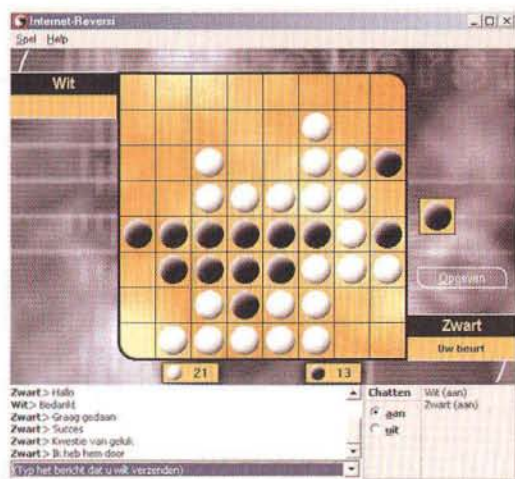
In dit artikel worden de belangrijkste vernieuwingen in ME samengevat en vertellen we je hoe je er het beste mee om kunt gaan. Het laatste geldt vooral voor de in het systeem opgenomen systeemherstel en het schijnbaar verdwenen DOS. De volgende artikelen houden niet alleen rekening met Windows ME, maar ook nog met de vorige versies 95, 98 en 98SE. Je vindt er aanwijzingen voor de belangrijkste ingrepen na de installatie, voor het gemeenschappelijk gebruik van een internetverbinding en voor het gelijktijdig gebruiken van meerdere installaties van Windows 9x of ME op een pc.

### Consumenten-OS

De desktop, de symbolen op de desktop, de look & feel en sommige gedragingen van ME doen sterk aan Windows 2000 denken. Als je het besturingssysteem voor de eerste keer ziet en gebruikt kan dat tot gevolg hebben dat je de twee besturingssystemen met elkaar gaat vergelijken. Zo'n vergelijking is echter misleidend. Windows ME en 2000 zijn hooguit verre familieleden. Bij Windows ME staat geen nieuwe techniek, maar modelonderhoud onder het motto 'alles wordt mooier en makkelijker', centraal.

Behalve het uiterlijk dat van Windows 2000 is afgeleid, heeft Microsoft slechts een enkele vernieuwing van het professionele systeem in ME overgenomen: het bewaakt belangrijke systeembestanden en repareert ze desgewenst (systeembestandsbeveiliging). Verder helpen nieuwe assistenten in elke denkbare situatie, of dat nou bij de apparaat- of software-installatie, bij het installeren van netwerken of bij het zoeken naar en opheffen van fouten is. ME verbindt de assistenten direct met de desbetreffende HTML-hulpbestanden. Microsoft heeft ook de docu-





**Grappig: Windows-klasseker Reversi voor internet met standaard chat-teksten als spraak overbrugging.**

mentatie opgekalefaterd; deze is minder technisch en helpt daarvoor beginners beter.

In ME zitten de meeste van de van Windows 98 bekende programma's met een wat hoger versienummer. De kern daarvan is de Internet Explorer 5.5, die met name door een printpreview van zijn voorganger verschilt. Bovendien zitten er de beveiligings-updates in die sinds IE 5.0 gepubliceerd zijn. In Outlook Express 5.5 zijn enkele irritante fouten van versie 5.x opgelost. De Windows Media Player 7 is net als de Internet Explorer een in het besturingssysteem verankerd onderdeel. Met de Media Player 7 wordt er voor het eerst een programma bij Windows geleverd dat onder andere MP3-bestanden kan afspelen en in elk geval aan basiseisen als playlists voldoet.

Nieuw is een serie spellen die voor internet geschikt zijn. Na de start van een van deze spellen verbindt Windows ME zich met de MSN-server en zoekt naar een potentiële spelpartner. De meeste van deze programma's kunnen overigens ook door gebruikers van andere Windows-versies gratis bij Microsoft gedownload worden [1]. Verder installeert ME de MSN-Messenger, een instant-messenger-dienst à la ICQ of AIM. Deze kan in tegenstelling tot de Explorer en Media Player ook zonder problemen verwijderd worden.

De nieuwe Movie Maker kan videosequenties, stilstaande beelden en geluidsbestanden tot een film samenvoegen. Denk niet dat hierachter een goedkope mogelijkheid schuilgaat om vakantie- of andere video's te monteren – als je tenminste waarde hecht aan kwaliteit. De Movie Maker geeft

voltooiende films alleen in Microsofts Advanced Streaming Formaat uit, de hoge mate van compressie die hierbij gerealiseerd wordt, gaat echter ten koste van de beeldkwaliteit. De hoogste resolutie waarin Movie Maker gemaakte films kan opslaan, bedraagt maar net 320 x 240 pixels – voldoende voor het experimenteren, publiceren of doorgeven van filmpjes via internet, meer niet.

### Vorbereidingen

Een 486-CPU is voor ME niet meer voldoende. De hardware-eisen voor ME, die Microsoft opgeeft, liggen desondanks onrealistisch laag: 150-MHz-Pentium en 32 MB RAM moeten voldoende zijn; wie een pc heeft die maar net aan de door Microsoft gestelde minimale eisen voldoet, doet zichzelf met ME geen plezier. Zelfs de 1 GB schijfruimte die Microsoft adviseert ligt ook aan de onderste grens; het systeem zelf bezet daarvan al zo'n 600 MB.

ME kan net zo gemakkelijk geïnstalleerd worden als Windows 98 als ... het om een pas geformatteerde harddisk gaat. Updates via bestaande Windows-installaties leveren daarentegen relatief vaak problemen op. De update analyseert de registry-bestanden 'system.dat' en 'user.dat'. Uit de 'system.dat' snijdt het de hoofdtak HKEY\_CLASSES\_ROOT en enkele kleinere takken en slaat ze op in een nieuw register met de naam 'classes.dat'. Tijdens dit proces komt het zo nu en dan tot storingen, vooral als er al veel software op het bestaande Windows-systeem geïnstalleerd is.

ME biedt in het geval van een

update van Windows 9x aan de aanwezige systeembestanden te beveiligen, wat je ook maar beter kunt doen. Maar opgelet: als de setup om wat voor reden dan ook niet volledig doorloopt en deze opnieuw aangezwengeld moet worden, biedt de setup opnieuw aan de inmiddels veranderde systeembestanden te beveiligen. Als je dit aanbod aanneemt kom je echter voor een vervelende verrassing te staan als je de update ongedaan maakt: het systeem beveilt namelijk een mengmoes van oude en nieuwe bestanden waardoor het niet meer mogelijk is naar het oude Windows terug te keren. Als een eerste updatepoging mislukt, moet je bij de tweede de systeembestanden dus *niet* laten beveiligen – dan blijft de mogelijkheid tot terugkeer wel bestaan. Op een testmachine waarop we dit met succes doorvoerden, sneed ME echter alle lange bestandsnamen af tot DOS-8.3-namen.

Het merendeel van de drivers voor Windows 9x werkt ook in ME, maar niet altijd. Enkele drivers voor Windows 95 of 98 kunnen niet geïnstalleerd worden omdat ze niet overweg kunnen met het ME-versienummer. Drivers voor Windows 2000 zullen hoogstwaarschijnlijk niet onder ME lopen. Check in geval van twijfel vóór een update of een nieuwe installatie of er daadwerkelijk voor alle apparaten drivers worden meegeleverd [2] of door de desbetreffende fabrikant worden aangeboden.

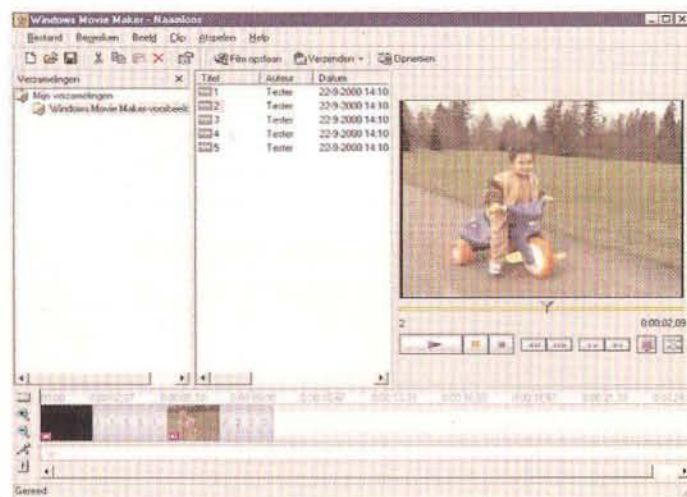
Ter voorbereiding op de installatie is het ook altijd ver-

standig een blik te werpen op de websites van de fabrikanten die de software aanbieden waarop je bent aangewezen: Microsoft heeft nu al een uitgebreide lijst met programma's samengesteld die onder ME niet zondermeer lopen. Daaronder zitten welluidende namen als Drive Image 3.0, Norton 2000, CuteFTP, Photoshop 4.0 of Lotus Notes.

De lijst bevindt zich na de installatie van ME als Programm.txt in de Windows-directory. Als je al voor de installatie wilt weten welke programma's naderhand niet lopen, kun je het bestand ook uit het cab-bestand Win\_19.cab halen; het bestand bevindt zich in de map win9x op de ME-cd. Door tijdig een blik op deze lijst te werpen kunnen ook problemen bij de update voorkomen worden. Zo kan de Service Release 1 voor Office 97 alleen vóór een update van Windows 95 naar ME worden geïnstalleerd – als je Office-componenten wilt na-installeren, zul je dat dus derhalve vóór de update moeten doen.

### Gezondheid

Veel belangrijke vernieuwingen in ME hangen samen met een concept dat door Microsoft PC-Health wordt genoemd: hierachter zitten het systeemherstel, de systeembestandsbeveiliging, het nieuwe hulpcentrum en een mechanisme dat updates automatisch van internet laadt en desgewenst zelfs zelfstandig installeert (AutoUpdate). Al deze functies zijn vooral bedoeld voor computergebruikers die niet of nauwe-



**Even een filmpje produceren lukt met de Movie Maker in een handomdraai – VHS-kwaliteit mag je evenwel niet verwachten.**



lijks over hun systeem nadenken.

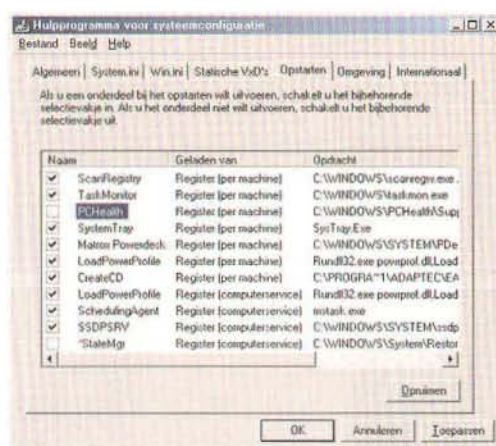
Als we de belofte van Microsoft mogen geloven zijn er ware wonderen volbracht: PC-Health beveiligd het systeem en zorgt ervoor dat Windows naar aanleiding van een verknoede programma-installatie of per ongeluk gewiste belangrijke bestanden niet opnieuw geïnstalleerd hoeft te worden. Met het nieuwe systeemherstel (System Restore) zou de gebruiker naar verluid bij problemen direct naar de vorige stabiele toestand terug kunnen keren.

Omdat we ons toch maar liever zelf een beeld wilden vormen hebben we dit wonder eens wat beter bekeken: de systeembestandsbeveiliging en het systeemherstel lijken in eerste instantie nauw samen te werken. In werkelijkheid gaat het echter om twee verschillende componenten die ook afzonderlijk van elkaar hun werk kunnen doen. Met systeemherstel kun je middels een druk op de knop naar

een eerder opgeslagen Windows-configuratie terugkeren – hierover later meer. De systeembestandsbeveiliging houdt, net als onder Windows 2000, in de gaten dat er geen systeembestand wordt overgeschreven. Mocht dat toch een keer gebeuren dan vervangt hij zo'n bestand direct door het origineel.

Windows ME kopieert alle voor de installatie noodzakelijke bestanden, zoals ze op de originele cd in de directory win9x zitten, al bij de setup naar de directory \windows\options\install. Deze bestanden worden gebruikt bij de na-installatie van afzonderlijke Windows-componenten. Als je de 150 MB geheugenruimte niet kunt missen, mag je de bestanden daar zonder risico te lopen wissen. De systeembestandsbeveiliging blijft desondanks functioneren, het gebruikt in tegenstelling tot Windows 2000 de originele bestanden niet – ME stelt in plaats daarvan een systeembestand, voordat het

**Het uitschakelen van de systeembestandsbeveiliging heeft Microsoft in de Autostart-opties van het programma 'msconfig' verborgen.**



wordt gewist of overgeschreven, in veiligheid, om het na de vernietigende operatie weer te restaureren.

Dat de bestandsbeveiliging actief is wordt door ME in het bestand sflog.txt, dat in de directory \windows\system\sflog staat, vastgelegd. Als je liever een waarschuwing op het scherm wilt hebben als de beveiligingsfunctie actief wordt, kun je hiervoor een registry-entry aanpassen (HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\SystemFileProtection\ShowPopup op '1' zetten). Als je van de systeembestandsbeveiliging wilt afzien, staat het je vrij enkele autostart-opties aan te passen – dat lukt, in tegenstelling tot de uitspraken van Microsoft, vlekkeloos. Je hoeft alleen maar het programma 'msconfig' via de 'uitvoeren'-functie van het startmenu op te roepen en op de Autostart-pagina de haakjes voor PC-Health en StateMgr te verwijderen. Daarna kunnen bestanden naar believen worden vervangen.

Omdat de beveiliging van de systeembestanden echter zo goed als niets kost, moet je over die stap goed nadenken en hem in geval van twijfel alleen gebruiken als een programma niet op een andere manier geïnstalleerd kan worden. De tweede pijler van PC-Health, het systeemherstel, pakt het anders aan: ME gebruikt deze functie principieel om een bij voorkeur volledige toestand van het systeem op te slaan. Zo'n snapshot noemt Microsoft een 'herstelpunt'. Het omvat onder andere een momentopname van het register en van alle bestanden en directories die speciaal bewaakt worden. Dit is de gemeenschappelijke basis van bestandsbescherming en herstel –

de lijsten van bestanden waar ze zich om bekommeren, zijn aan elkaar verwant.

De gebruiker kan zo'n herstelpunt zelf maken. Bovendien legt ME zelf zulke herstelpunten aan: het eerste herstelpunt maakt het na de installatie, daarna om de tien uur van ononderbroken bedrijf of uiterlijk na 24 uur, afhankelijk van wat zich eerder voordoet. Bovendien richten nieuwere setup-programma's, zoals dat van Office 2000, zulke herstelpunten ook in.

De gebruiker kan elk moment naar een van deze momentopnames van zijn systeem terugkeren – zelfs als Windows alleen in de beveiligde modus loopt. Hij kan echter niet naar believen tussen afzonderlijke punten heen en weer springen, de laatste terugkeer kan echter wel weer ongedaan worden gemaakt, desnoods zelfs via een opstartdiskette. Microsoft biedt geen eenvoudige mogelijkheid om de interval waarmee ME herstelpunten inricht aan te passen.

De gegevens van een herstelpunt belanden in beveiligde mappen met de naam '\_Restore', die Windows op elke partitie aanlegt. Er bestaat net als voor de prullenbak een bovengrens aan geheugenruimte, die de herstelpunten bij elkaar mogen innemen. Het systeemherstel heeft minstens 200 MB vrije schijfruimte nodig en kan op Windows-partities van maximaal 4 GB maximaal 400 MB door de gebruiker toegewezen krijgen (via systeem, prestaties, bestandssysteem, vaste schijf). Bij grotere partities is het systeemherstel tot 12,5 procent van de schijfruimte beperkt.

Het systeemherstel let echter alleen op bepaalde directories,

## Versies en voorwaarden

Behalve speciale OEM- en DSP-versies, die volgens Microsoft alleen met een nieuwe pc verkrijgbaar zijn, zullen er twee versies van de Millennium Edition van Windows worden uitgebracht: de **volledige versie** voor 600 gulden, en de **update versie** voor 299 gulden. Tot het einde van het jaar heeft de update-versie zelfs een speciale actieprijs van 149 gulden.

Een OEM-versie - nauwkeuriger: een voor kleine pc-fabrikanten bedoelde DSP-licentie – is op onze redactie binnen gekomen: deze is, eventuele bezwaren met betrekking tot de licentie buiten beschouwing gelaten, aan de bekende technische beperkingen onderworpen. Zolang er nog een installatie van Windows 9x op de harddisk zit, weigert het setup-programma hardnekkig mee te werken. Een vroege volledige versie uit het Developer Network loopt daarentegen als update probleemloos, als het een bestaande installatie van 9x vindt. Met de door Microsoft aangeboden volledige ver-

sie van ME zal waarschijnlijk wel een update mogelijk zijn. Hoe het met de update en de voordeligere updateversie staat, weten we niet. Tot dusver verlangden Windows-updates geen aanwezige installatie en verzekerden zich er via het opvragen van de originele gegevensdragers ervan dat de klant daadwerkelijk recht had op de update. Voor de normale update naar ME zijn alle Windows-licenties vanaf 95 geschikt. 3.x is volgens Microsoft een uitzondering.

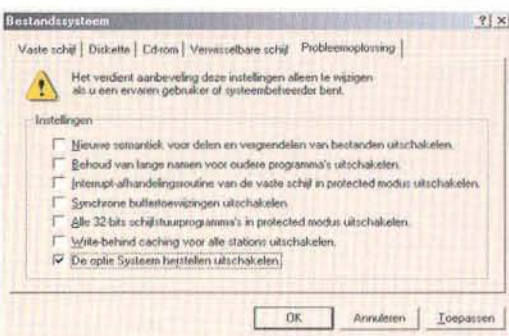
We kregen te horen de ME-updateversie alleen werkt als een van de voorlopers geïnstalleerd is. We willen evenwel iedereen die over een update nadent adviseert met de aanschaf te wachten. Anders loop je risico dat je in het geval van een noodzakelijke nieuwe installatie twee Windows-versies achter elkaar moet installeren, namelijk eerst Windows 98 of Windows 98SE, om vervolgens aan de update naar ME te beginnen.



bestanden en bestandstypen. Bij anderen ziet het daar bewust van af, bijvoorbeeld bij bepaalde documenttypen en instellingen. Welke dat zijn, zet ME in het include- en exclude-gedeelte van het bestand filelist.xml, dat in Windows\System\Restore-directory te vinden is (de opbouw van het bestand documenteert [3]). Verwar het systeemherstel niet met een uninstaller. Het ontfermt zich namelijk niet over alle bestanden die door een installatie werden gewijzigd, maar uitsluitend over de bestanden die bewaakt worden.

Het systeemherstel wordt standaard door ME geïnstalleerd. Het kan niet worden verwijderd, maar wel worden uitgezet (in systeem, prestaties, bestandssysteem, probleemoplossing). Dat gebeurt ook automatisch als er niet voldoende vrije schijfruimte, oftewel minder dan 200 MB aanwezig is. Het uitschakelen van het systeemherstel heeft dan tot gevolg dat alle herstelpunten verloren gaan. Het is dus niet mogelijk deze functie tijdelijk buiten werking te zetten om later weer de aanwezige herstelpunten te kunnen benaderen.

Dat is vooral vervelend omdat het systeemherstel oude herstelpunten afwijst als ze meer dan 90 procent van de gereserveerde ruimte bezetten. ME wist overeenkomstig het FIFO-principe (First in first out) eerst aangemaakte herstelpunten, totdat er weer ongeveer 50 procent van de schijfcapaciteit beschikbaar is. Een andere eis is dat het systeem eerst een tijdje inactief is voordat ME met het aanleggen of wissen van herstelpunten begint. Het kan



dus gebeuren dat er plotseling harddiskactiviteit onder ME is.

### PC-Health-kuren

Het volgende scenario kan voor de gebruiker een drama worden: een .exe-bestand in een directory, bijvoorbeeld in D:\Download\Service Packs, dat nog niet in het laatste herstelpunt is opgenomen, verdwijnt door het systeemherstel. Dat betekent in detail dat alle bestanden van een bepaald type (zoals in filelist.xml door Microsoft voorbestemd), bijvoorbeeld downloads in de vorm van een EXE-bestand, de terugkeer naar een ouder herstelpunt alleen overleven, als ze in een directory liggen die door het systeemherstel met rust wordt gelaten, bijvoorbeeld in de beveiligde directory 'C:\Mijn documenten'. De terugkeer naar een herstelpunt kan ongedaan worden gemaakt om eventueel verdwenen bestanden weer te voorschijn te toveren. Maar, daar kun je niet op vertrouwen: het systeemherstel waarschuwt de gebruiker namelijk niet als het zich bij gebrek aan vrije schijfruimte uitschakelt.

De in het bestand filelist.xml

**Zelfs het systeemherstel kan in de systeemeigen-schappen bij de opties voor het bestands-systeem worden uitgeschakeld.**

gedefinieerde bestandstypen en de 'als uitzondering aangeduide directories' lijken ons te beperkt. DOC- en ZIP-bestanden blijven weliswaar behouden, maar door de terugkeer naar een oud herstelpunt verdwijnen onder andere .COM- en .LNK-bestanden, zelfs als ze op de desktop opgeslagen zijn. Zo ontstaan er bij de eerste experimenten al irritaties, als op de desktop opgeslagen snelkoppelingen na een systeemherstel plotseling verdwijnen ...

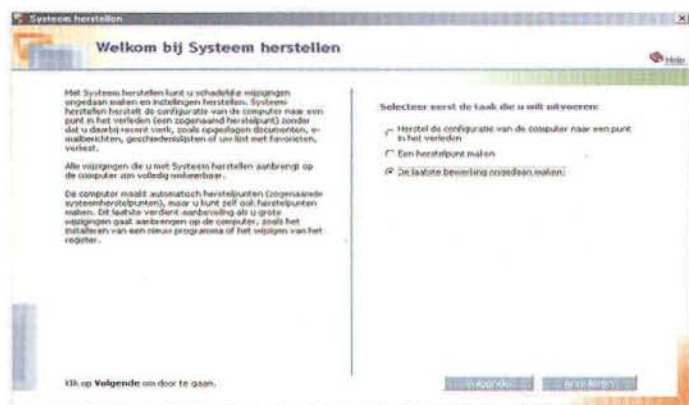
Het wordt lastig het systeemherstel te handhaven als het systeem een virus oploopt en dat virus in de herstelpunten, dus in de beveiligde \_Restore-map terecht komt. Een antivirusprogramma zal het virus daar wel herkennen, maar zonder uitgebreide kennis van de daar opgeslagen bestanden niet kunnen verwijderen – waarschijnlijk is dat één van de redenen waarom je aan veel antivirus-software onder ME niets hebt zonder een update. De enige oplossing bij een virusaanval is het systeemherstel deactiveren, en daarmee gaan natuurlijk alle herstelpunten verloren ...

Als je zonder basiskennis van de werkwijze van het systeemherstel met antivirus-programma's werkt, loop je uiteindelijk risico

gegevens te verliezen. Dat geldt vooral voor oudgediende Windows-gebruikers die gegevens vaak niet in de door Microsoft hiervoor bestemde directories als 'Mijn documenten' opslaan. Voor nieuwe en doorgewinterde Windows-gebruikers die de functie weloverwogen gebruiken, is het absoluut nuttig. Als je de functie gebruikt moet je er daarentegen heel nauwkeurig op letten dat er steeds voldoende vrije schijfruimte voor beschikbaar is. Anders loop je gevaar dat de functie zich stilzwijgend uitschakelt. Er moet voor de ME-partitie dus meer ruimte vrij worden gehouden dan voorheen voor Windows 9x het geval was.

### Wat blijft er van MSDOS over

Een van de meest besproken vernieuwingen in ME is dat Microsoft de pure DOS-modus verborgen heeft. De systeembeveiliging of het systeemherstel worden ook vaak verwenen dat het veranderen van de DOS-configuratiebestanden (config.sys en autoexec.bat) hierdoor onmogelijk wordt gemaakt – dat klopt echter maar tot op zekere hoogte. Hoewel het Microsoft in eerste instantie gelukt is om DOS uit ME te verbannen, blijkt bij nader inzien dat het hierbij minder om een ban gaat, maar veel meer om een verdwijning van het toneel, waarvoor enkele – uiteindelijk destructieve – ingrepen in de DOS-modules nodig moeten zijn geweest. Dat is blijkbaar de prijs die voor het herstel betaald moet worden: je hebt niks aan een sterke beveiliging onder Windows als die door het simpele booten van DOS omzeild kan worden.



Microsoft heeft zijn systeemherstel om een goede reden van een optie voorzien waarmee je van een oude configuratie naar de laatste actuele stand kunt terugkeren – soms gaat de functie namelijk wat overijverig te werk.

**Beste  
(aankomend) ICT'ers.  
We hebben Windows.  
En een heel  
mooi uitzicht.**

www.cbs.nl



Toch zal menig een niet zonder de pure DOS-modus kunnen leven, onder andere omdat hij het als diagnose- en reparatiesysteem nodig heeft, bijvoorbeeld om een nieuwe BIOS-versie te installeren of met disk-imaging-software te werken. Het goede nieuws: DOS kan weer tevoorschijn worden getoverd. Dat geldt niet alleen voor het gebruik van DOS-applicaties onder Windows, dat Microsoft niet eens verstoort heeft, maar vooral voor de start van een pure commandoregel, dus uiteindelijk van DOS in de real-mode. Onder ME lukt dat daarentegen alleen bij het starten van je pc, niet meer vanuit Windows (wij kennen in elk geval nog geen methode hiervoor).

Een startdiskette die je onder ME maakt is natuurlijk de eenvoudigste en meest bruikbare oplossing. Dat is net als voorheen ook via de opstartdiskette-optie onder Software in het configuratiescherm mogelijk. Als je niet met een diskette in de weer wilt, vind je een patch op internet [4]. Slimme lieden zijn erin geslaagd de drie bestanden die onder Windows 9x uiteindelijk de essentiële DOS-componenten omvatten, zo aan te passen dat een pc met ME-installatie om te beginnen alleen tot aan de DOS-prompt (vroeger 'alleen opdracht-prompt') start. Om effect te hebben heeft de patch onder andere een speciaal io.sys-bestand nodig; het bestand dat ME op zijn reddingsdiskette opslaat (te vinden onder \windows\command\ebd).

Als je ME-DOS (versie 8.0) met de patch geschikt maakt om op te starten, moet je de grafische interface handmatig of via autoexec.bat starten; dat kan door het oproepen van win.com, als tevens in het config.sys-bestand de ifshlp.sys-driver wordt geladen. Verder moeten landspecifieke aanpassingen van het config.sys- respectievelijk autoexec.bat-bestand, zoals het eventueel laden van toetsenbord-drivers en codepages, met de hand worden uitgevoerd. Doe je dat niet dan biedt ME ook in de tijdens een grafische sessie gestarte DOS-boxen alleen de

Amerikaanse toetsenbordindeling etcetera aan.

Een paar van de bekende opties uit het msdos.sys-bestand werken net als onder 9x. Het is in elk geval raadzaam daar de optie 'DisableLog=1' in het onderdeel options te zetten, omdat ME anders na de patch bij het starten steeds het bootlog.txt-bestand schrijft en dienovereenkomstig langzamer start. Terwijl een niet gepatchte ME veranderingen in config.sys en autoexec.bat bij de systeemstart verwijderd, is deze poetsorgie na het patchen afgelopen, ME laat de DOS-startbestanden met rust. Het 'normale' ME-DOS laadt bij het booten overigens het disk-caching-programma Smartdrive – zou dat uiteindelijk voor de snellere start ten opzichte van Windows 98 zorgen...

Het bezwaar van patchen: enkele DOS-commando's die door Microsoft bij ME worden geleverd, zijn in hun functionwijze beperkt. Zo slaagt het Format-commando er niet meer in drives van een systeem te voorzien (optie '/s'). Ook het sys-commando voor het overdragen van de systeembestanden naar andere gegevensdragers weigert de systeembestanden op een diskette over te zetten – uiteindelijk levert Microsoft met ME het eerste DOS, dat zich niet meer zelf mag vernieuwen. Een tip nog: als je gebruik wilt maken van het systeemherstel, is het verstandig om na het installeren van de patch een nieuw herstellpunt in te richten. Anders loop je risico dat het systeemherstel de veranderingen ruïneert. Als je het zekere voor het onzekere wilt nemen schakel je het systeemherstel daarna een keer uit, daardoor verdwijnen namelijk meteen de oudere herstellpunten zonder de gepatchte DOS-bestanden.

Andere alternatieven van DOS-herstel lopen via start-respectievelijk reparatiediskettes van Windows 9x. De startbestanden van ME worden dan tijdelijk door de bestanden van de voorganger vervangen. Het nut van zo'n oplossing is echter beperkt: DOS-commando's, bijvoorbeeld mem etcetera, die met ME wor-



**Versie-discrepancies: in een door c't aangeschafte DSP-licentie van ME komen noch de Internet Explorer noch de Media Player met de definitieve versie overeen die Microsoft voor andere Windows-versies aanbiedt. De interne versie-nummers kloppen pas na ongeveer 40 MB downloaden...**

den geleverd, werken niet meer met de oude DOS-versie samen. Als je waarde hecht aan een volwaardig DOS, maar ME niet wilt patchen, kun je het beste je toe-vlucht nemen tot een andere primaire partitie met eigen DOS-installatie, die met behulp van een bootmanager als xfdisk wordt aangelegd en aangestuurd.

## Wat blijft er over

Tijd voor een tussenbalans bij de marktintroductie van ME: behalve aardige accessoires als Movie Maker, internetspellen en PC-Health is er niet veel nieuws onder de zon. Het lijkt bij ME veel meer om het modeluiterlijk te gaan – als je al een Windows-versie hebt, hoeft je niet per se over te stappen, wie een pc koopt krijgt de moderne versies van de internet tools en een paar aardige features erbij. Microsoft doelt met PC-Health waarschijnlijk vooral op mensen die voor het eerst met een computer aan de slag gaan. Als je een beetje bekend bent met de voors en tegens van Windows kun je in geval van twijfel betere methodes voor de installatiebeveiliging bedenken – het systeemherstel is een typische 1.0-versie: een goede aanzet waaraan nog veel verbeterd moet worden.

De vertraging waarmee Microsoft ME op de markt brengt blijft merkwaardig. Tenslotte werd al in juni met de productie van ME begonnen. Terwijl de definitieve versies van Internet Explorer 5.5 en Media Player 7 voor andere Windows-versies al weken gedownload kunnen worden, worden vroege

ME-kopers van een OEM-versie met voorlopers van deze programma's opgezadeld. Zo blijft het spannend of ook kopers van een volledige versie de afhankelijk van de internetverbinding langdurige en dure downloads op de koop toe moeten nemen.

Dat Microsoft DOS in ME heeft verstoort, is een belediging voor alle trouwe gebruikers. Microsoft maakt daardoor de overstap voor heel wat professionals moeilijker. Ze worden met extra werk opgezadeld, als ze bijvoorbeeld producten van Powerquest en Symantec gebruiken – Norton Internet Security, Partition Magic en Drive Image kunnen onder Windows ME niet meer geïnstalleerd worden en zijn – als ze al voor een upgrade naar Windows ME geïnstalleerd waren – niet meer bootable. Voor de updates die zich nog in de ontwikkelingsfase bevinden zal waarschijnlijk betaald moeten worden.

## Literatuur

- [1] internetspellen op: <http://zone.msn.com>
- [2] Hardwarecompatibiliteitslijsten bij Windows, interactief op <http://www.microsoft.com/hcl/default.asp> of als tekstbestand: op [ftp://ftp.microsoft.com/services/whql/hcl/](http://ftp.microsoft.com/services/whql/hcl/)
- [3] Informatie over de werkwijze van de systeembestandsbeveiliging en het systeemherstel: <http://msdn.microsoft.com/library/techart/winmesr.htm> en <http://support.microsoft.com/servicedesks/webcasts/wc052300/WCT052300.asp>
- [4] Patch om DOS in ME vrij te schakelen: [http://www.geocities.com/mfd4life\\_2000/](http://www.geocities.com/mfd4life_2000/)

```
device=c:\windows\ifshlp.sys
install=c:\windows\command\ebd\keyb.com
gr,,c:\windows\command\keyboard.sys
install=c:\windows\command\doskey.com
```

**Als je DOS met behulp van Patch demaskeert, moet je in het config.sys-bestand onder andere de ifs-driver laden en het toetsenbord aanpassen – hier een klein voorbeeld.**



Rijdt u langzaam over de digitale snelweg? Stap dan in op één van Mr. Twister's ISDN Adapters en het wordt Racen met een snelheid van 128.000 bits/seconde!

Bij u thuis, langs de weg of op kantoor, met Twister ISDN producten bent u altijd geslaagd. Snel geïnstalleerd en snel op het Internet. Vraag daarom bij uw dealer altijd naar Twister.

## USB 128K/ISDN TA



prijs:  
**f189,00**  
incl. 17,5% BTW

## PCMCIA 128K/ISDN TA



prijs:  
**f329,00**  
incl. 17,5% BTW

## EXTERN 128K/ISDN TA (RS-232)



prijs:  
**f299,00**  
incl. 17,5% BTW

## Speeddemon ISDN adapters

- Plug & Play High speed ML-PPP 128K of PPP 64K
- CAPI 2.0 en NDIS Wan Miniport driver
- X.75, T.70NL, EFT, V.110, V.120 en HDLC transparant
- COM poort emulatie, Fax 14k4, Digitale antwoordapparaat
- Incl. RVS-COM LITE - Win95, 98, NT4.0 & Win2000 compatible



prijs:  
**f699,00**  
incl. 17,5% BTW

## 10/100 ISDN 128K ROUTER

- Ethernet ISDN Static/ IP-sharing Router
- Ingebouwde DHCP Server en Native Firewall
- LAN-to-Internet tot 50 werkstations simultaan over 1 IP adres (NAT)
- LAN-to-LAN routing, Client-to-LAN (Remote Access)
- PAP, CHAP en ISDN Dialback beveiliging
- WAN poort: High speed ML-PPP 128K of PPP 64K met Bandwidth-on-demand
- LAN poort: 10/100-BaseT Ethernet UTP RJ-45 interface

prijs:  
**f259,00**  
incl. 17,5% BTW

## 5 PORT SWITCHING HUB



## 16 PORT SWITCHING HUB

prijs:  
**f349,00**  
incl. 17,5% BTW

## 8 PORT SWITCHING HUB



## 5/8/16 PORT SWITCHING HUB

- Comply with IEEE802.3u and IEEE802.3x standards
- 5/8/16 switching port 10/100 Mbps Autosensing
- Each port is capable of Auto Negotiation
- One up-link slide switch provided for cascading
- Visual diagnostic LEDs support
- Standards IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3x
- Connectors RJ-45
- Input 100 vac to 240 vac, internal power supply
- Metal chassis design

[www.twister-products.nl](http://www.twister-products.nl)

### MODEM



### ISDN



### MULTIMEDIA



### INTERNET WORKING



### ADSL



**KORTOM.... TWISTER, The Perfect Match for your PC!**

Twister is een product van Xpert Data - Xpert Data B.V., Zandsteen 50, 2132 MR Hoofddorp,  
Telefoon: 020 - 446 78 99, Fax: 020 - 653 21 52, E-mail: Xpertdata@Xpertdata.nl  
Bel voor dichtsbijzijnde dealer.



Axel Vahldiek, Tom Ubachs

# Windows op smaak brengen

Windows ME en zijn voorgangers goed configureren



**Het resultaat van een standaard Windows-installatie komt meestal slechts maar gedeeltelijk overeen met dat wat de meeste gebruikers zien als "een fatsoenlijke Windows-configuratie". Veel functies, die het leven met Windows aanzienlijk makkelijker maken, moet je nog na-installeren.**

Voordat je werkelijk tot het installeren van Windows overgaat kun je beter eerst je wandelroute uitstippelen: partitioneren, formateren, installeren van Windows en indien nodig het extra, bijvoorbeeld via een dis-

kette en het installeren van ontbrekende stuurprogramma's zoals voor je grafische- of netwerkkaart en klaar is je Windows-systeem. De tijd die het je vervolgens kost om alle onderdelen van Windows goed te configureren komt vaak overeen met de installatietijd van een standaard Windows-installatie. Hoe je tot een betere installatie komt dan de standaardinstallatie van Windows ME of zijn voorgangers, lees je hier.

## Aangepaste installatie

Wat tijdens de standaard installatie van Windows ME allemaal op je harde schijf wordt gezet is een kwestie van smaak. Dat Amerikanen een

andere smaak hebben dan Europeanen zal niemand die een keer in Amerika heeft rondgereden verbazen. Microsoft is daar geen uitzondering op en stopt je harde schijf vol met allerlei overbodige applicaties, zodat een aangepaste installatie van Windows ME voor een enigszins ervaren gebruiker van Windows een betere optie is dan de door Microsoft standaard geselecteerde installatiemethode.

Een voorbeeld van het bovenstaande is DriveSpace3. DriveSpace3 is een door Windows geïnstalleerde methode om gegevens te comprimeren maar hij werkt nog steeds volgens de klassieke methode: de nieuwe drive bestaat uit een enkel gecompriemd bestand dat op je harde schijf geplaatst is. Als

dit gecompriemd bestand op één of andere manier beschadigd raakt zijn al je gegevens op je gecompriemde drive in rook opgegaan. Los van dit risico, dat je gegevens verloren kunnen gaan, ondersteunt DriveSpace3 harde schijven die volgens de FAT32-methode geformatteerd zijn niet. En om gegevens te comprimeren om ze op een diskette te laten passen is het sowieso beter om bijvoorbeeld Winzip ([www.winzip.com](http://www.winzip.com)) te gebruiken (of een ander compressorprogramma): dat kan, buiten Windows, immers ook met andere besturingssystemen omgaan.

Bij je aangepaste Windows-installatie is het aan te bevelen om de optie "Gecompriemde mappen" aan te vinken, waardoor Windows nu eindelijk ook, zonder free- en shareware-programma's, zipbestanden kan bewerken. Waarom Microsoft tijdens de installatie van Windows ME deze waardevolle functie niet automatisch voor je uitkiest is ons volkomen onduidelijk. Ook is het onbegrijpelijk waarom Microsoft het niet meer mogelijk maakt om een backup-programma te installeren zoals bij Windows 98SE. Je kunt dit gelukkig wel achteraf nog installeren door op de Windows ME-cd-rom te bladeren naar `add-ons\msbackup`.

## Kwestie van smaak

Als Windows uiteindelijk beweert dat het met de installatie klaar is, is het tijd om een klein tochtje te maken door de instellingen van de user-interface van de Windows verkenner. Veel instellingen, die onder ExtraMapopties zijn te vinden, maken Windows wel lekker kleurrijk, maar meteen ook erg onoverzichtelijk.

Als je er eens goed naar kijkt zijn bijna alle instellingen verkeerd aangevinkt. Het belangrijkste zijn de "Beveiligde besturingssysteem-bestanden beveiligen (aanbevolen)", "Bestandsextensies verbergen voor bekende bestandstypes" en "Verborgen bestanden en mappen weergeven". Om bijvoorbeeld gevaarlijke VBScript-bestanden zoals de ILOVEYOU-worm ook als zodanig te kunnen herkennen, moeten alle keuzemogelijkheden zo worden ingesteld dat Windows niets kan verber-



gen, ook als Windows zeurt, dat je het heilige der heiligen zichtbaar wilt maken.

Afhankelijk van je smaak verhindert het uitschakelen van "De weergave-instellingen van elke map opslaan", dat Windows voor elk "Windows Verkenner"-venster een andere weergave op je beeldscherm tevoorschijn tovert. Door te klikken op "Zoals de huidige map" zorg je ervoor dat de weergave van alle vensters hetzelfde is.

## Niets geleerd

Microsoft heeft niets geleerd van de commotie rond de ILOVEYOU-worm. De problemen met dit virus ontstonden doordat één simpele dubbelklik genoeg was om de worm direct zijn werk te laten doen, doordat Windows 98 VBScript automatisch start. Maar in plaats van hieruit conclusies te trekken en VBScript niet meer automatisch te starten, heeft Microsoft de keuzemogelijkheid waarmee dit kan worden ingesteld zelfs verwijderd uit de installatie van Windows ME. Wie de uitvoering van scripts wil verhinderen moet nu méér moeite doen dan voorheen. Het makkelijkste is om in de registry de waarde van de entry ActiveDebugging van 1 op 0 te zetten. Deze entry kun je vinden onder HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\Microsoft\Windows-criptHosts\Settings.

Een alternatieve oplossing is om in de map-opties van de Windows Verkenner het bestandstype te zoeken en de standaard van openen in bewerken te veranderen. Dit moet je instellen voor de bestandstypen: .vbe, .vbs, .ws, .wsf en .wsh.

Om VBScript compleet uit



De interface van de Windows verkenner wordt zo ingesteld, dat Windows geen belangrijke informatie meer verbergt.

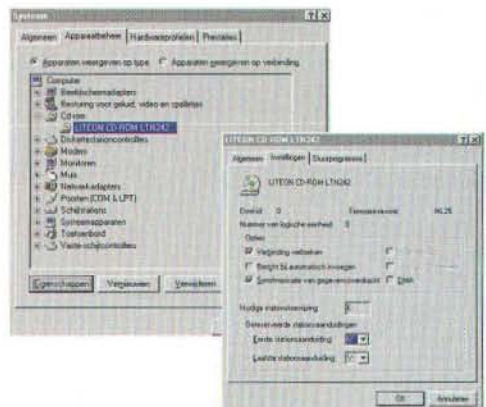
Windows ME te verwijderen, is het niet genoeg om gewoon het bestand Wscript.exe, dat voor het uitvoeren van Windows Script-bestanden bedoeld is, zoals ook Cscript.exe, voor console-scripts, te hernoemen.

Want dankzij de systeembestandsbescherming zijn ze zo weer terug na het opnieuw opstarten van het systeem. Om ervoor te zorgen dat dit wel werkt, is het noodzakelijk om eerst deze beschermfunctie uit te schakelen. Door msconfig via Start\Uitvoeren op te roepen, kun je in het gedeelte 'Auto-start' PCHealth en \*StateMgr uitschakelen. Na de herstart kan je de Script.exe-bestanden hernoemen of wissen. Vervolgens hoef je de computer alleen nog maar opnieuw te starten en het gevaar is geweken: de systeembestandsbescherming herstelt (na reactivering) de behandelde bestanden niet meer.

## Apparaten optellen

Voor het installeren van je softwarepakketten, is het aan te raden, wat hardware-instellingen aan te passen op je systeem. Na het oproepen van apparaatbeheer, via Start/Instellingen/Configuratiescherm/Systeem, is het verstandig om de driveletter van je cd-rom te veranderen in een andere (hogere) hoofdletter uit het alfabet. Dit is zo omdat je dan later makkelijk bijvoorbeeld een cd-writer of een tweede harddisk kunt installeren zonder dat de driveletters dan gaan verschuiven. Stel: je cd-rom had driveletter "D" dan schuift hij na de installatie van een tweede harddisk op naar driveletter "E". Als je na deze installatie vervolgens extra Windows-onderdelen wilt installeren kan Windows je cd-rom met de CAB-bestanden niet meer vinden, die is immers van "D" naar "E" verhuisd. Een andere reden om de driveletter van de cd-rom aan te passen schuilt in het feit dat hij ook opschuift als je het aantal beschikbare partities verandert: ook dan proberen de geïnstalleerde programma's de originele installatie-cd nog steeds te vinden onder de 'oude'-driveletter te vinden. Het apparaatbeheer maakt het toewijzen van driveletters voor de geïnstalleerde drives mogelijk via Eigenschappen/Instellingen(van bijvoorbeeld je cd-rom): daar kun je de

**De cd-rom-drive moet een nieuwe driveletter krijgen, die verderop in het alfabet staat. Als je hier mee bezig bent, kun je ook meteen DMA (busmastering) activeren door de checkbox aan te vinken.**



toegewezen driveletter veranderen. De keuze van de driveletter zou voldoende ruimte moeten laten voor je uitbreidingsdrift in de nabije toekomst. Windows kent een harddiskpartitie principieel pas een driveletter toe (en houdt rekening met pre-instellingen), als de harddiskpartities die al op het systeem voorkomen niet aan de driveletter waar Windows zijn keuze heeft op laten vallen beantwoorden. Als er twee drives gebruik willen maken van dezelfde driveletter en een daarvan je cd-rom is, trekt je cd-rom volgens de Windows-methode aan het kortste eind en krijgt die een andere, verderop in het alfabet staande, driveletter toebedeeld waardoor voorheen gemaakte instellingen geen enkele waarde meer hebben.

Wie naast een cd-rom bijvoorbeeld een dvd-speler en misschien zelfs ook een cd-writer wil inbouwen doet er verstandig aan om voor de langzaamste van de twee verderop in het alfabet een driveletter te selecteren: sommige programma's, vooral games, gebruiken namelijk graag de eerst beschikbare cd-speler met de bijbehorende (lagere) driveletter. En die moet natuurlijk wel de snelste zijn.

Vaak hoor je ook de tip om in dit venster meteen ook de "Synchronisatie van gegevensoverdracht" te deactiveren, om van lastige autostarts te worden bevrijd. Dit werkt weliswaar betrouwbaar, maar het leidt er ook toe dat de Windows verkenner een in je cd-romdrive gestopte cd pas herkent, nadat je herhaaldelijk op de F5-toets hebt gedrukt. Een elegantere oplossing is het daarentegen, daadwerkelijk alleen de autostart-mogelijkheid van de cd-rom te deactiveren en de "Synchronisatie van gegevensoverdracht" aan te vinken.

Hierbij moet je voor jezelf eerst beslissen, welke drive automatisch moet opstarten en welke niet. En daarmee worden

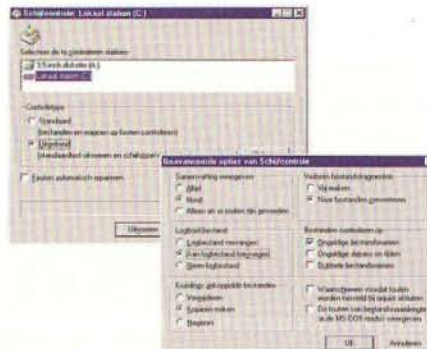
dan niet alleen de cd-romdrives bedoeld maar ook de harddisks en diskettedrives. Voor elk type drive kun je de autostart in de registry individueel aanpassen. Gebruik daarvoor reedit: druk de Windows-toets samen met "R" op je toetsenbord in en voer in het uitvoervenster "regedit" in. Bevestig met de "OK"-knop. De registry-key 'NoDriveTypeAutoRun' regelt de autostart-mogelijkheid van een drive. Deze bevindt zich onder HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Microsoft\Policies\Explorer. De hier in hexadecimale schrijfwijze ingevoerde standaardwaarde 95h zorgt ervoor dat zowel cd-romdrives als harddisks over de autostartfunctie beschikken. De waarde 00h activeert de autostart van alle drives, bijvoorbeeld ook zip-drives en FFh deactiveert de autostart bij alle drives.

Er bestaan nog andere tussenoplossingen: B1h activeert de autostart alleen bij diskettedrives en harddisks en B9h reserveert deze functie uitsluitend voor diskdrives. Net als bij de andere instellingen worden deze pas actief na het opnieuw opstarten van Windows.

Het is ook mogelijk om niet alleen bij complete drivecategorieën maar ook bij afzonderlijke drives de autostartfunctie uit te schakelen. De voorwaarde is dan wel dat NoDriveTypeAutoRun niet alle drives van de desbetreffende categorie de autostartfunctie heeft ontzegd. Wie zijn drives individueel wil configureren, moet de key uitbreiden met een extra DWORD met de naam "NoDriveAutoRun". Het getal dat je daar invoert moet als waarde overeenkomen met de driveletter van de drive die van de autostart moet worden uitgesloten. Je moet dus "een bit zetten" op de plaats die de driveletter in het alfabet inneemt. Voor je C:\ loopwerk is dat vier, bij D:\ 8, bij E:\ 16, en zo verder.



**Scandisk moet intensief naar problemen zoeken op de verschillende schijven, maar mag ze absoluut niet automatisch gaan corrigeren. Het is beter om op basis van de in c:\scandisk.log opgeslagen resultaten zelf aan de slag te gaan.**



Bij het invoeren van de waarde moet je er op letten dat de keuzemogelijkheid voor de basiswaarde op 'decimaal' staat. Deze staat standaard namelijk op hexadecimaal ingesteld. Je kunt ook meerdere bits tegelijkertijd plaatsen. Tel dan gewoon de waarden op en voer ze in de DWORD-waarde in.

Het herkennen van een vers ingeleide cd werkt met deze instellingen betrouwbaar mits je de lastige autostartfunctie van alle gegevens-cd's uitgeschakeld hebt. Om ook de automatische start van audio-cd's te voorkomen, is het afdoende om in de Windows verkenner onder het menu Extra/Mapopties/bestandstypen bij het bestandstype 'audio-cd' op 'bewerken' te klikken en de procedure 'afspelen' te verwijderen.

## Van de handrem

De volgende ingreep in apparaatbeheer geldt niet alleen voor de cd-romdrives, maar ook voor de IDE-harddisks. Het activeren (aanvinken van DMA-checkbox) van de busmastering (DMA) zal normaal gesproken voor een beduidend hogere snelheidstoename zorgen. Voor al deze drives, mits deze enigszins actueel zijn, moeten in apparaatbeheer onder de eigenschappen van de drive de optie DMA worden ingeschakeld, ook als Windows bij het opstarten zit te klagen over het feit dat je DMA hebt aangevinkt. Je moet natuurlijk wel DMA in het BIOS activeren.

Na de verplichte herstart moet je ook controleren of het vinkje nog steeds bij DMA geplaatst is, want als het vinkje verdwenen is kan Windows de busmastering niet activeren. Het feit dat zo iets kan gebeuren kan de meest uiteenlopende oorzaken hebben. Alleen experimenteren kan dan uitkomst bieden. Voordat speciale busmaster-drivers worden geïnstalleerd, moet eerst gecon-

troleerd worden of deze drivers ook daadwerkelijk voor het gebruikte Windows-besturings-systeem geschikt zijn. Vaak zijn deze drivers voor oudere Windows-versies geschreven en creëren ze onder nieuwere versies van het Windows-besturings-systeem meer problemen dan dat ze oplossen. Na de installatie van aangepaste drivers verdwijnt overigens meestal ook het DMA-vinkje uit de instellingen van de drive. Dat wijst dan niet op een gebrekkige DMA, maar betekent dat de driver ofwel altijd met busmastering werkt, of dat de configuratie via een apart programma verloopt. Dit geldt ook voor drivers die door Windows zelf worden geïnstalleerd.

Bij twijfel kun je het natuurlijk altijd met de c't-EIDE tester controleren (zie <http://www.fn1.nl/shop/>).

Voordat je achteraf de busmastering van een al bestaand systeem activeert, moet je absoluut een backup van alle belangrijke bestanden maken. Deze backups moet je pas wissen, als Windows met de nieuwe instellingen al een tijdje probleemloos werkt. In de registry zit altijd een kopie van de meest recente r00X.cab-bestanden (de X staat voor een volgend cijfer) uit de map %windir%\Sys-backup. Hier zijn backups van de drie registry-bestanden Classes.dat, User.dat en System.dat te vinden, evenals de win.ini. en system.ini.

De laatste ingreep in de systeem-eigenschappen is voor de besturing van het virtuele geheugen. In het gunstigste geval is dit op de snelste harde schijf veilig gesteld. Het deactiveren zou daarentegen in elk geval achterwege moeten blijven, omdat er inmiddels een hele serie programma's bestaat die niet werken als ze geen virtueel geheugen aantreffen. Voor de rest beheert Windows het virtuele geheugen goed, zolang er geen kritische programma's zoals video-editing-software

gebruikt worden. Bij dit soort applicaties leidt het vergroten van het virtuele geheugen (swapfile (.swp)) tot mogelijke crashes. Dit kun je oplossen door de swapfile van Windows via Eigenschappen/Prestaties/Virtueel geheugen van deze computer zo hoog mogelijk in te stellen.

## Opstarten zonder aanmelden

Als een netwerkkaart is ingebouwd, wil Windows dat de gebruiker zich bij elke start van Windows opnieuw aanmeldt. Als het echter om een LAN bij je thuis gaat is een dergelijke aanmeldplicht vaak vervelend omdat Windows wacht totdat je het wachtwoord hebt ingevuld en bevestigd door op de enter-toets te drukken op je toetsenbord. Door het veranderen van de "Primaire netwerk-aanmelding", via de eigenschappen van je netwerk omgeving (op je bureaublad), van de Client voor Microsoft-netwerken naar Windows-aanmelding, wordt de gebruiker van de verplichting verlost om zich bij elke start van Windows aan te melden. Voorwaarde is wel, dat er geen Windows-wachtwoord bestaat, of dat een bestaand wachtwoord wordt gewist. Bij het wijzigen van het Windows-wachtwoord in Start/Instellingen/Configuratie-scherm/Beveiliging blijft het veld "Nieuw wachtwoord" gewoon leeg.

## Wie met wie

Voor de installatie van toepassingen geldt, dat je de meest gebruikte als laatste installeert. Dat komt omdat veel programma's de neiging hebben om zichzelf als standaard voor het openen van bepaalde bestandstypen in te voeren. Het op het laatst installeren van het belangrijkste programma bespaart dus veel configuratiewerk, dat door het opnieuw toekennen van bestandstypen zou ontstaan. De volgorde van installeren is dus meestal als volgt: eerst grote beeldbewerking-, video-, muziek- en tekstverwerkingsprogramma's en pas daarna utilities voor het bekijken van afbeeldingen, mp3- en video-players en tekst-editors.

Het "Kopiëren naar" wat je ziet in het contextmenu van bestanden en mappen (rechter muisklik op bestanden en map-

pen) maakt het mogelijk om een bestand met allerlei programma's te openen en is gemakkelijk te configureren. Achter dit commando zit een map (hidden) in C:\Windows met de naam SendTo, waarin zich hele normale snelkoppelingen bevinden. Als er bijvoorbeeld een snelkoppeling op je bureaublad staat naar het beeldbewerkingprogramma Adobe Photoshop, dan opent een klik op het contextmenu en op "Kopiëren naar" elk willekeurig bestand direct in Photoshop. Via deze functie wordt het bestand echter niet met het programma geassocieerd. Bij dubbelklikken blijft dus de standaard-associatie behouden. Het "Kopiëren naar" roept bestanden zonder enige verandering van de bestands-programma-associatie met willekeurige andere programma's op.

De SendTo-map werkt dus eigenlijk met alles wat je via drag & drop met bestanden kan doen. Een verbinding met een virusscanner maakt het mogelijk om bestanden of mappen snel te kunnen controleren op virussen. Een eerste blik in bijna elk bestand van een onbekend type, wordt door een goede tekst- en hex-editor in het "Kopiëren naar" -menu mogelijk gemaakt. Ook snel kopiëren in een vooraf ingestelde directory werkt goed. Het is zelfs mogelijk om verschillende printers en inpakprogramma's op te nemen.

## Het Windows Startmenu aanpassen

Ook het startmenu kun je verfijnen bij Windows ME, via Eigenschappen/Programma's in het menu start en zijn de mogelijkheden een stuk talrijker dan bij oudere Windows-versies. Het is echter nog steeds zo dat je de inhoud van de map "recente documenten" handmatig moet wissen. Voer in de registry onder HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer de DWORD 'NoRecentDocsHistory' in en verander de waarde naar 1. Als je ook nog de behoefte hebt om geen lege map te zien, voeg je ook nog het DWORD 'NoRecentDocsMenu' (waarde 1) in. Veel setup-programma's installeren snelkoppelingen in de startup-map van het startmenu zonder je te verwittigen. Vaak zijn dat snelkoppelingen naar





Genesis Technology B.V.  
Anthonetta Kuisstraat 51b  
3066 GS ROTTERDAM  
Tel: 010-2891777  
info@genesis.nl  
www.genesis.nl



Quote Components B.V.  
Marconistraat 1  
Postbus 461  
7570 AL OLDENZAAL  
Tel: 0541-573737  
sales.quote@eca.nl  
www.quote.nl



*EPX*  
Mainboards

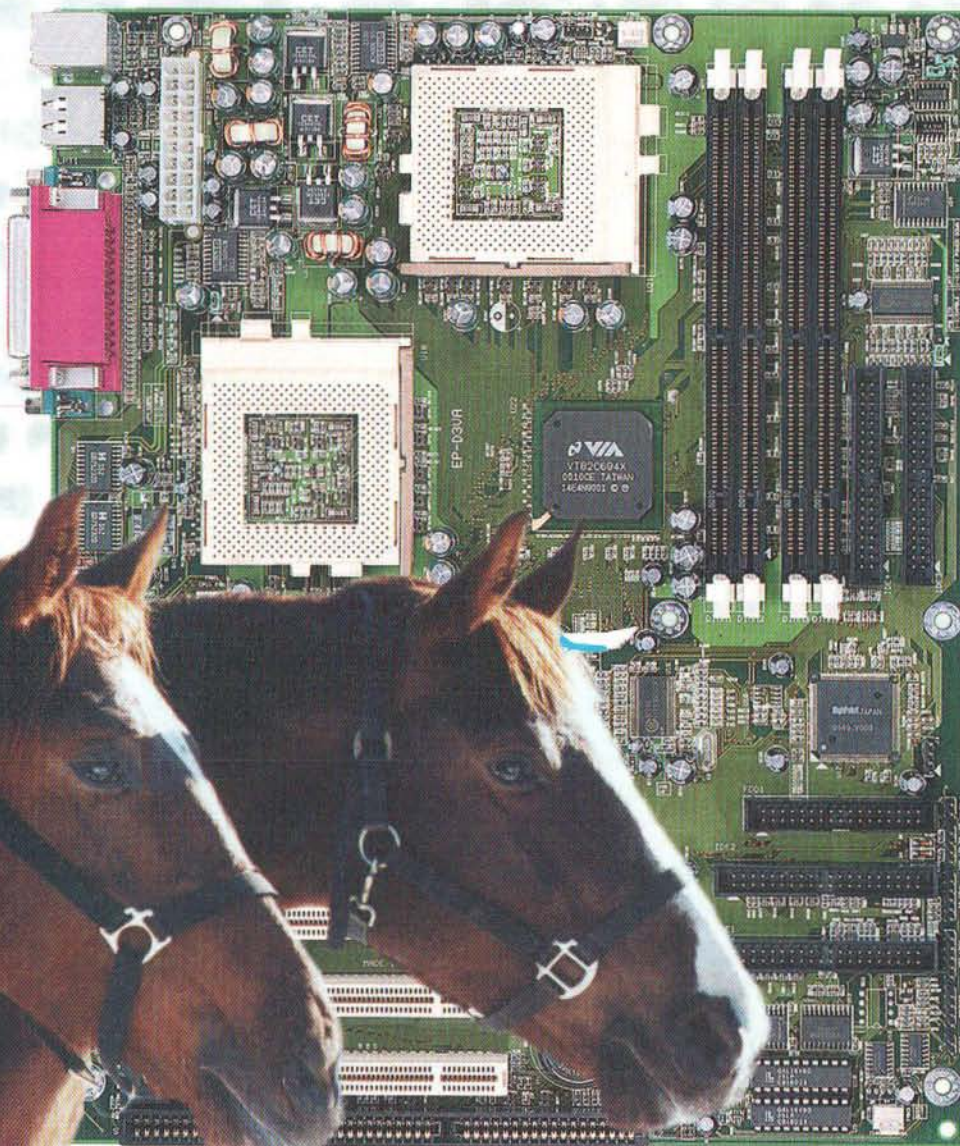
CORE-TEK BV



Core-Tek B.V.  
Edisonlaan 8  
Postbus 10335  
6000 GH WEERT  
Tel: 0495-580777  
sales@coretek.nl  
www.coretek.nl

# Dual FC-PGA **EP-D3VA**

Dual FC-PGA  
133 MHz. FSB  
ATA-100  
AGP 4X



*Double the brain, get dual Performance!*



programma's, die de meeste gebruikers niet eens nodig hebben en die dus voor onnodige ballast zorgen. Het verwijderen van deze snelkoppelingen heeft geen kwalijke gevolgen en heeft als voordeel dat de snelheid van je systeem toeneemt en dat er meer ruimte op je harddisk beschikbaar is. Microsoft's Office wil bijvoorbeeld absoluut automatisch het creëren van indexfiles starten. Office neemt dan rustig de tijd om je harddisk met index-bestanden te vullen, terwijl vrijwel niemand dat thuis echt nodig heeft.

Er zijn ook programma's die zich op een andere manier in de registry nestelen: de programma's die automatisch na het booten starten. Een zoektocht naar key's met de naam 'run' ontdekt ze bijvoorbeeld in HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run. In deze key bevindt zich ook de subkey 'RunService'. Een andere run-key, die tot en met Windows 98SE standaard onder HKEY\_USERS\DEFAULT\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\ te vinden was, was op onze testinstallatie niet meer te vinden, maar nadat wij deze key weer aangemaakt hadden, werkte deze vlekkeloos. Daarom moet je ook deze key bij het doorzoeken van de registry betrekken. De meeste entrees van dit type kun je zonder problemen verwijderen, maar er zijn uitzonderingen.

De tekenreeks "ScanRegistry" maakt bij een herstart een backup van de systeemgegevens en roert zich daarna niet meer. De prestaties van je systeem gaan daardoor ook niet achteruit. En zonder systemtray ontbreekt er een ander gedeelte van de taakbalk (daar waar je het Windows-uurwerk kunt vinden).

In plaats van deze te wissen, is het erg zinnig om de desbetreffende keys te markeren en te backuppen door onder register op 'registerbestand exporteren' te klikken. Deze gemarkeerde key's, slaat Windows vervolgens als .reg-bestand op, die regedit, via Register\Registerbestand importeren, opnieuw kan invoeren.

## Zonder problemen je pc afsluiten

De middelen die Windows aan boord heeft om je harddisk te scannen en te defragmenteren,

zijn bijna berucht om hun traagheid. Windows ME heeft hier ook geen verbetering in gebracht voor de gebruikers van dit besturingssysteem. Als je een ATX-moederbord hebt, bestaat echter de mogelijkheid om deze ongewenste traagheid te omzeilen. Je kunt Windows namelijk dwingen om deze taken tijdens het afsluiten uit te voeren. De combinatie van enkele aanwijzingen, samengevat in een batch-bestand, maakt het mogelijk om de harddisk te scannen, te defragmenteren en uiteindelijk de pc af te sluiten en dit allemaal in één procedure. Dit is vooral handig bij ATX-moederborden, die bij het afsluiten ook de hele computer uitschakelen. Het batch-bestand heeft de volgende opbouw (let op: de spaties niet vergeten):

```
start /w /m scandiskw /allfixeddisks /noninteractive /silent
start /w /m defrag.exe /all /f /noprompt
rundll32.exe user,exitwindows
```

Het startcommando start de genoemde programma's (scandisk en defrag), waarbij de optie /w er voor zorgt dat het volgende commando net zolang wacht tot het voorafgaande klaar is. Met de optie /m kun je de procedure geminimaliseerd uitvoeren. Hier zou ook /max kunnen staan, als de procedure op de voorgrond moet lopen. Hij kan echter ook volledig worden weggelaten. Hier hebben we de optie /m geselecteerd, omdat beide programma's zonder grafische weergave iets sneller werken en zo door het sneller afsluiten van de computer een beetje stroom besparen.

De opties van scandiskw zorgen voor een volledig en probleemloos verloop: /allfixeddisks laat het programma alle harde schijven

scannen. De aanwijzing /noninteractive start de scan-procedure en /silent beëindigt deze zonder storende wedervragen. De opties achter defrag betekenen hetzelfde: /all vraagt defrag om alle schijven te defragmenteren en /noprompt snoert defrag als het ware de mond. De switch /f leidt ertoe dat defrag zowel de bestanden defragmenteert als ook het vrije beschikbare geheugen optimaliseert. De laatste regel is niets anders dan een rechtstreekse shutdown zonder via het startmenu het programma te moeten afsluiten.

Terwijl het defragmenteren met dit kleine batch-bestand altijd gelijktijdig en onafhankelijk van de ingestelde opties verloopt, is het scannen van de scandisk-instellingen onder Windows afhankelijk. Scandisk laat bijvoorbeeld na gedane arbeid het resultaat zien en stopt het batch-programma, als "Samenvatting weergeven" niet op "noot" ingesteld is. Om er voor te zorgen dat Scandisk ook werkelijk iets oplevert, moet het "Controletype" op "uitgebreid" worden ingesteld. De voor de rest doorgevoerde korte scan-procedure voert defrag uit veiligheidsoverwegingen hoe dan ook uit. Belangrijk: Windows slaat de instellingen alleen op, wanneer scandisk er ook daadwerkelijk mee wordt gestart.

Je moet scandisk er wel aan herinneren om fouten automatisch te corrigeren. Het is beter om bij de volgende herstart het scandisk.log-bestand in de rootdirectory van c:\ te bekijken en bij fouten scandisk alsnog te starten, zodat de problemen die gevonden worden ook daadwerkelijk worden opgelost. Wie wil, kan hiervoor de "Shutdown" nog wat verder uitbreiden: ten eerste moet hiervoor op een willekeurige plaats een .reg-bestand worden gemaakt. Als voorbeeld wordt hier op de rootdirectory van c:\ een bestand met de naam Shutdown.reg aangemaakt. Dit bestand, dat niets meer is dan een .txt-bestand met een andere extensie, heeft de volgende inhoud:

```
REGEDIT4
[HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\RunOnce]
"ShowLog"="c:\windows\notepad.exe
c:\scandisk.log"<f@>
```

## Tweak UI

Er is een klein tooltje, dat het makkelijker maakt om de hier besproken instellingen in te voeren: TweakUI. Bij Windows 98 zat het op de cd. Je kan het Engelstalige programma ook downloaden van de Microsoft homepage. Wat dit programma kan, kun je ook zelf in de registry invoeren, maar dat is niet zo comfortabel.

Het is belangrijk dat er aan het einde van het .reg-bestand twee lege alinea's zitten. Nu wordt er in ons batch-bestand aan het begin nog een regel toegevoegd:

```
regedit/s c:\shutdown.reg<f@>
```

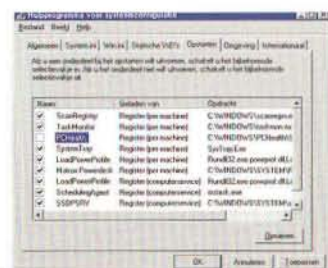
Daarna schrijft het batch-bestand eerst een entry in de registry, die het log-bestand van scandisk met notepad oproept als de computer opnieuw wordt gestart. Daarna werkt het programma de rest af en na een herstart verschijnt het log-bestand vanzelf op het beeldscherm. Het schrijven van de oproep in de key RunOnce beweegt de Registry er toe om het na het uitvoeren meteen te wissen. Daardoor verschijnt het log-bestand alleen nog na de oproep van de uitgebreide shutdown, in andere gevallen gebeurt dit niet.

## Eén keer is genoeg

Het maken van een back-up van het complete Windows-systeem is het sluitstuk van onze tuning-operatie. Hoe je dat doet maakt niet zoveel uit. Misschien vind je zelfs dat een back-up teveel tijd en werk kost. Bedenk echter wel, dat bij de eerst volgende crash het toch verdomd fijn is nog een werkende kopie te hebben. Windows werkt dan tenminste weer vrij snel, inclusief alle instellingen van je eerste installatie.

## Literatuur

- [1] Harald Bögeholz: Schijven-dans, Overzicht van harddisks met EIDE- en SCSI-interface, c't 5/99, p.130-142
- [2] Jörg Wirtgen, Harald Bögeholz: Avondje bioscoop zonder pauze, Troubleshooting bij het afspelen van DVD's, c't 9/2000, p. 68-72



Om ervoor te zorgen dat systeemonderdelen zoals VBScript-Interpreter gewist kunnen worden, moet eerst de systeembestandsbescherming worden uitgeschakeld.



# Hauppauge!

Made in the U.S.A.

Met de WinTV kaarten van Hauppauge stemt u via een C af op veel spectaculaire mogelijkheden met tv, radio, ideo en nu ook met digitale satelliet signalen. la simpele montage en installatie van een WinTV kaart egint al het echte genieten en blijft u nu echt aan de monitor gekluisterd.

denken valt bijvoorbeeld aan de mogelijkheid om V-kanalen, via antenne of satellietontvanger in Windows te bekijken; of interactief en snel de laatste informatie via teletext op te vragen; en bestaande of en zelfgemaakte video af te spelen en fragmenten te ebruiken voor tal van creatieve doeleinden. evens is het mogelijk om een CCD camera rechtstreeks p de kaart aan te sluiten en de PC in te zetten voor ideo-conferencing of zelfs bewakingsdoeleinden.

te verbazing is er alom, als blijkt dat de toepassingen ok nog eens gecombineerd worden met stereo geluids- eergave, of zoals bij de WinTV Theater, ook nog eens eluid ten gehore brengt op een wijze dat men het evoel krijgt dat men in een bioscoop zit. Dolby urreound Pro Logic.

# Meer dan tv op je pc

**BINNENKORT  
VERWACHT!  
WIN/TV NOVA,  
DE GOEDKOPE  
VERSIE VAN DE  
WIN/TV DVBS.**

## WinTV USB

NU OOK WIN/TV KAARTEN MET USB AANSLUITING



**USB**  
UNIVERSAL SERIAL BUS

WinTV USB  
**249,-**

WinTV USB-FM  
**289,-**



Alle WinTV kaarten, met uitzondering van de WinTV Go en USB, worden inclusief infrarood afstandsbediening geleverd!



WinTV Go

**149,-**



WinTV Primio/FM

**229,-**



WinTV Radio/PCI-FM

**279,-**



WinTV Theater

**379,-**



WinTV DVBS

**679,-**

	BUS Type	TV-Tuner/Audio	UKW Stereo Radio	Frame & AVI Clip Capture	Teletext	Afstands-bediening	Dolby Surround Pro-Logic	Ingang	Operating system
WinTV Go	PCI	Ja/mono	-	Ja	Ja	Nee	Nee	1 x Comp.	Win95/98 NT4.0
WinTV Primio/FM	PCI	Ja/mono	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp.	Win95/98 NT4.0
WinTV Radio/PCI-FM	PCI	Ja 2 kan. stereo	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0
WinTV Theater	PCI	Ja 2 kan. stereo	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0
WinTV DVBS	PCI	Ja 2 kan. stereo	Ja (digitaal)	Ja	Ja	Ja	Nee	1 x Comp./1xS-VHS	Win95/98 NT4.0

## WAAR TE KOOP?

**ALKMAAR** PC Top (072) 5151511 **ALMELO** Wellings's Multi media Center (0546) 805080 **AMSTERDAM** Multi Direct (020) 4480633 / Mycom (020) 4709595 / Mycom (020) 4890077 / Benelux Computer Exchange (020) 6203239 / Pollectro Plaza (020) 170000 / ZYZ TM Computers (020) 6965555 **ARNHEM** Fun Price Computers (050) 3186161 / PC International (026) 3641216 **BADHOEVEDORP** Dyna Systems (020) 6599911 **BERGSCHEHOEK** Informatique (010) 5191666 **BEVERWIJK** ECL (0251) 215940 **USSUM** Dedicated (035) 6989870 **DELFT** Chicon (015) 2510456 / Jotronics (015) 2628188 **DEN HAAG** DES (070) 3600357 - Ropla (070) 3563733 **DEN HELDER** P&D (0223) 617024 **DUIVEN** ZYZ TM Computers (026) 3118907 **EINDHOVEN** Goossens Computers (040) 2571990 / Mycom (040) 2962762 **EMMEN** Budget Hard- en Software (0591) 642122 **ENSCHDEDE** Fun Price Computers (050) 3186161 / The Custom Shop (053) 4780168 **GELEEN** Divinsoft (046) 4235656 **GOIRLE** ISS (013) 5300063 **RONINGEN** Fun Price Computers (050) 3186161 **HAASBERGEN** Home en Office Shop (053) 5733000 **HAARLEM** IMC (023) 5512057 / Mycom (023) 5322597 **HARDENBERG** Labosoft (0523) 261387 **HARDINXVELD** GIESSENDAM De Giesens (0184) 75400 **HEERENVEEN** Dam Computers (0513) 651167 **HELMOND** C.S.K. Computers (0492) 549681 **HENGLO** Firm (074) 2489111 / Suntron (074) 2912412 **HOLTEN** Dogterom (0548) 365274 **HOOFDDORP** Mycom (023) 5556633 **HOOGZAND** A-com (3598) 396575 **HOORN** Stumpel (0229) 253114 **JOURE** Noord Computer (0513) 416546 **KAMPEN** New Vision PC shop (038) 333238 **LEEUWARDEN** Dam Computers (058) 2130330 **LEIDEN** Grafi-Call (071) 5221014 **LEMMER** Dam Computers (0514) 62653 **MEPPEL** Dam Computers (0522) 240472 **MIDDELHARNIS** Joos Componenten (0187) 470165 **MUDRECHT** Dyna Systems (0297) 254977 **NAARDEN** Gooliland Computer Shop (035) 6948919 **OLDENZAAL** Switch Automatisering (0541) 573700 **EUVER** ACR Automatisering (077) 4745700 **RIJSWIJK** ECD Computers (070) 3194343 **ROTTERDAM** Crazy Hans (010) 4046193 **DES** (010) 4763830 **SITTARD** Unilogic (046) 4200764 **SNEEK** Accent Automatisering (0515) 431220 / Dam Computers (0515) 31609 / Comfortum (0515) 435200 **ULRUM** Zonderman Electro World (0595) 401477 **UTRECHT** The Webstör (030) 2343452 **VEENDAM** A-com (0598) 631252 **WAGeningen** PC International (0317) 425848 **WEERT** Bcs Computers (0495) 456420 **VINSCHOTEN** A-com (0597) 451010 **WORMERVEER** PC Top (075) 6400707 **ZEVENAAR** Switch Automatisering (0316) 331330 **ZOETERMEER** Dostech (079) 3410041 **ZWOLLE** Switch Automatisering (036) 4670020.

**Dunnet**  
Bel (010) 4008100

**DYNABYTE**  
ONE STOP COMPUTERSHOP  
Bel (0800) 0425

**MEMO**  
Bel (073) 5482600

**FUN TRONICS**  
COMPUTER SHOPS  
Bel (010) 4376744

**ACENTRAL**  
STORE IN COMPUTERLAND

**Media Markt**  
Bel (010) 4335000

**PC partner**  
Bel (010) 4335000

## THE WAY THINGS WORK TOGETHER!

enoemde verkoopprijzen zijn in Nederlandse guldens en inclusief 17,5% B.T.W. rjs- en modelwijzigingen alsmede druk en zetfouten voorbehouden.

Alweer een aantal producten van topkwaliteit, van de officiële distributeur uit Oldenzaal.

**QUOTE**  
COMPONENTS

KIJK VOOR MEER INFORMATIE OP  
[www.quote.nl/hauppauge](http://www.quote.nl/hauppauge)





Dr. Volker Zota, Tom Ubachs

# Internet delen, maar dan goed

Internet connection sharing in de praktijk

Windows 98SE en Windows ME kunnen het LAN via een gedeelde modemverbinding met het internet verbinden door middel van de Internet Connection Sharing (ICS). Om dit veilig te doen heb je wel wat extra programma's nodig en zul je wat verborgen instellingen moeten aanpassen.



Wie thuis of op kantoor een LAN beheert, maar niet voor elke pc een aparte internetverbinding wil installeren en configureren (of dat nu vanwege de kosten is of om ongewenst surfen tegen te kunnen gaan) kan een bestaande connectie met het internet met meerdere computers delen.

Als interface tussen het LAN en het internet wordt dan meestal een internet-gateway gebruikt. Sinds Windows 98SE levert Microsoft een dergelijke oplossing met 'Internet Connection

Sharing' (afgekort ICS), of op z'n Nederlands "internet-verbinding delen" mee. Dit biedt op een eenvoudige manier de mogelijkheid om, zonder extra kosten, meerdere computers gebruik te laten maken van de internetconnectie van de pc die via een provider verbonden is met het internet. Je hebt minimaal twee, via een LAN met elkaar verbonden computers nodig, waarvan er een verbinding met het internet heeft én Windows 98SE (of Windows 2000) als besturingssysteem op de harde schijf heeft geïnstal-

leerd. Hierbij moeten wij je er wel op wijzen dat je eerst goed de voorwaarden moet lezen van je provider óf het is toegestaan om een internetconnectie te delen met andere computers in het LAN.

In de praktijk is het delen van je internetverbinding nog niet zo eenvoudig als Microsoft je wil laten geloven. Dat blijkt wel in de discussiefora op het internet, uit de hoeveelheid informatie erover in de Microsoft Knowledge Base [1] en de vele lezersvragen. Maar de meeste hinder-

nissen zijn gelukkig wel te overwinnen met de extra software die vaak ook op het internet te vinden is.

## Elementair

Door de bijna overal gebruikelijke inbelprocedure met PPP zullen er bij de meeste providers geen problemen met ICS ontstaan. In de test hebben we PPP via diverse providers zonder problemen met ICS laten samenwerken. Alleen propriëtaire software, bijvoorbeeld AOL, kan problemen veroorzaken (zie kader 'connectie problemen'). Pas wanneer de verbinding met het internet tot stand is gebracht en je LAN operationeel is kun je je bezig gaan houden met ICS. Wie de noodzakelijke software nog niet bij de Windows-setup heeft geïnstalleerd, kan deze als nog makkelijk na-installeren. Bij Windows ME kun je dit onder start, configuratiescherm, software, Windows Setup, Communicatie en dan Internet-verbinding delen vinden. Bij Windows 98SE zit deze daarentegen onder start, instellingen, configuratiescherm, software, Windows Setup, Internet-werkset en dan delen van Internet-verbinding.

De verdere instellingen worden bij Windows ME door de "Wizard Internet-verbinding" ingesteld (net als bij Windows 98SE). In het eenvoudigste geval volg je de aanwijzingen van de wizard totdat er een installatiediskette uit je diskette-drive tevoorschijn komt. Deze diskette bevat alle noodzakelijke bestanden, om de Windows-9x-clients in het LAN voor ICS te configureren.

Maar ook zonder installatiediskette kan je Windows 98SE en Windows 2000 (waarbij de setup per diskette niet werkt) met een paar muisklikken als ICS-client configureren. Dit doe je als volgt: "ga in de Internet Explorer naar menu "extra" en klik op Internet-opties...". Nu opent zich een venster met de Internet-opties. Klik op het tabblad "Verbindingen" en dan onderaan op de keuzeknop "LAN-instellingen...". Zet nu een vinkje in de checkbox: "Instellingen van Internet Explorer automatisch vinden", maar laat de andere checkboxes ongemoeid. Deze functie laat Windows automatisch de proxy-server zoeken (volgens de tips



van Microsoft). Wie andere besturingssystemen wil laten samenwerken met ICS, moet op nog wat andere dingen letten, maar daarover straks meer.

Als alle computers geconfigureerd zijn, staat bijna niets het geluk van de surfgemeenschap meer in de weg. Op de ICS-host moet dan alleen nog een gebruiker aangemeld zijn en alles is klaar om te beginnen.

Vervelender wordt het als je de ICS op een al bestaand LAN wilt installeren. Onder bepaalde omstandigheden moet je namelijk alle IP-adressen van de computers opnieuw instellen, omdat de ICS vrij starre grenzen aan de configuratie stelt (zie "Dynamische koppigheid").

Jammer genoeg heeft ICS nog steeds een aantal kinderziektes waar Microsoft zich sinds vorig jaar niet meer mee heeft beziggehouden. Alle problemen, die er toen al waren, zijn ook nu bij ICS van Windows ME nog aanwezig. Zo legt ICS voor elk geïnstalleerd netwerkprotocol (om onnavolgbare redenen ook bij NetBEUI en IPX) een ICS-protocol aan en verbindt het ICS-protocol met alle beschikbare adapters. Daardoor zorgt het niet alleen voor chaos in de netwerkconfiguratie, maar produceert het ook meteen mogelijke gaten in de beveiliging. Wie bestands- en printerdeling voor Microsoft-netwerken in het LAN gebruikt, zou in de eigenschappen van "TCP/IP" (gedeeld)-> "Externe toegangsadapter" de bindingen "Client voor Microsoft-netwerken" en "Bestands- en printerdeling voor Microsoft-netwerken" van de host moeten uitschakelen, zodat vrijgegeven resources niet op internet zichtbaar zijn. Over het algemeen kun je je het beste tot een minimale netwerkconfiguratie beperken, door alle overbodige invoer uit de netwerkconfiguratie te verwijderen. ICS heeft alleen maar TCP/IP nodig. De bestands- en printerdeling zouden over NetBEUI moeten lopen, omdat dit protocol niet in het internet te routen is.

## Kinderziektes

Voor de rest maakt ICS zich totaal niet druk, als de "Externe-toegang"-verbinding zo geconfigureerd is dat de gebruiker het

## Connectieproblemen

Om er voor te zorgen dat de ICS-toegang naar het internet via AOL functioneert, is het belangrijk om eerst de software van de provider te installeren, omdat je anders de AOL-dial-up-adapter (product uit AOL-stal) bij de ICS-configuratie niet als externe interface kunt selecteren. Willen meerdere ICS-gebruikers niet alleen het internet op via AOL, maar ook de AOL-diensten gebruiken, heeft elke gebruiker een eigen AOL-account nodig.

In de actuele AOL-versie 5.0 treden bij het gebruik van digitale-modems extra problemen

op. Na de installatie van AOL 5.0 zijn vijf TCP/IP-verbindingen bezet: dial-up-adapter, AOL-adapter, AOL dial-up-adapter, netwerkadapter en netwerkadapter van het kabel-DSL-modem. Maar Windows 9x kan alleen maar met vier gelijktijdige bindingen omgaan. Conflicten kunnen dus niet uitblijven. Wie AOL wil gebruiken, zou daarom beter gebruik kunnen maken van de ICS-host versie 4. De clients zouden eigenlijk geen problemen met AOL 5.0 moeten hebben, omdat daar geen TCP/IP-binding voor het modem beschikbaar is [2].

inbellen naar het internet eerst moet bevestigen. Op het moment dat ook maar één van de LAN-clients een aanvraag naar het internet doet negeert de ICS-host de instelling en bouwt hij meteen automatisch de verbinding op zonder dat eerst te vragen. De verbindingsofbouw door de clients is alleen te verhinderen, als je ICS in de systemtray op de gateway deactiveert.

Terwijl de clients automatisch een verbinding opbouwen, moet ofwel de gebruiker op de host-computer of een geschikte time-out in de uitgebreide "Externe-toegang"-instellingen voor de verbreking van de verbinding zorgen, een ICS-client kan dit niet zelf.

E-mail-clients die met regelmatige intervallen naar nieuwe post kijken of ICQ, die om de tien minuten een statusmelding op het internet aflevert, zijn echter ook met zo'n time-out niet onder controle te brengen. Zulke programma's bouwen de internetverbinding automatisch weer op en zorgen zo dus voor groeiende telefoonrekeningen. Zonder extra hulpmiddelen (zie onder) is ICS dus alleen met een flatratecontract of met de nodige voorzichtigheid te gebruiken.

## Dynamische koppigheid

Omdat de installatie van ICS geen configuratie vereist, lukt het Microsoft, ook onervaren gebruikers ICS te laten gebruiken. Maar die keuze brengt echter gelijktijdig de flexibiliteit van ICS tot een minimum terug. Ook

invoer 'IntranetInfo' onder Settings\General\InternalAdapters bevat bijvoorbeeld de adressen van de ICS-Host en het bijbehorende subnetmask.

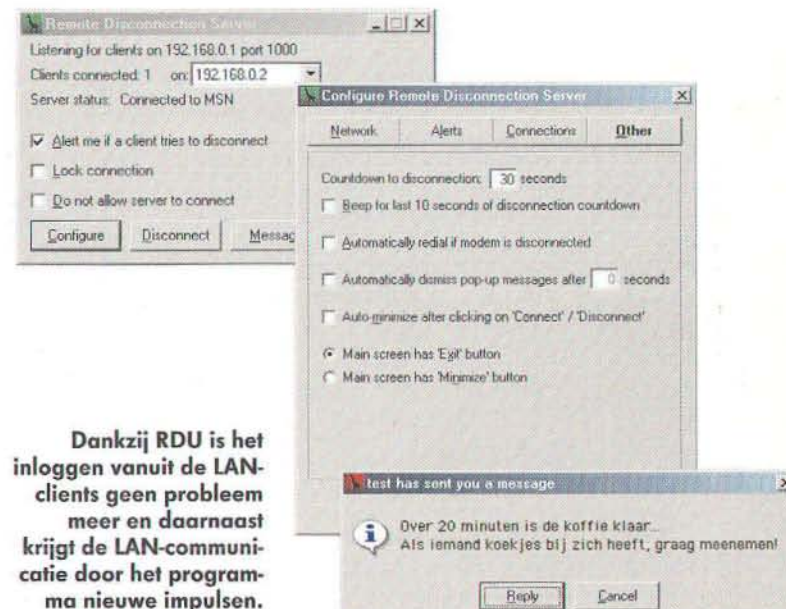
Terwijl het IP-adres voor de ICS-host is vastgelegd, verstrekt ICS de adressen van de clients dynamisch middels de geïntegreerde DHCP-server uit het adresbereik, dat onder Addressing\Settings\Start respectievelijk Stop is vastgelegd. Alle adressen, die achter het in Stop aangegeven getal liggen, staan in het LAN ter beschikking als manueel te vergeven IP-adressen.

Als je liever vaste IP-adressen met de hand wilt toewijzen, moet je afstand nemen van de DHCP-server. In dat geval zet je onder Settings\General de invoer "EnableDHCP" op "0", om de DHCP-server op de host te deactiveren. Speciaal hiervoor zat op de cd-rom van Windows 98SE nog het bestand dhcp\_off.inf (in de map tools\mtsutil). Dit bestand is door Microsoft bij Windows ME echter weggelaten, vermoedelijk om onervaren gebruikers ervan af te houden, bij het doorgronden van de cd per ongeluk de DHCP-server te deactiveren.

Als je je daarnaast ook nog stoort aan de door Microsoft vooraf vastgelegde naam van het lokale DNS-domain, kun je die zelf met behulp van een ingreep in de registry aan je eigen wensen aanpassen. De te editen entry is verstopt onder: Hkey\_Local\_Machine\System\CurrentControlSet\Services\ICSharing kun je de daarvoor benodigde sleutels vinden. De

het huidige Windows ME verandert daar niets aan. Net zoals bij Windows 98SE stelt ICS voor de host het IP-adres 192.168.0.1 vast. Alle clients krijgen overeenkomstige IP-adressen, maar dan oplopend, bijvoorbeeld IP-adres 192.168.0.2

Bovendien leidt Windows nogal wat IP-verkeer via ICS om, ook dat van de host zelf. Dit heeft tot gevolg, dat bepaalde programma's helemaal niet met ICS kunnen samenwerken. Terwijl aan dat laatste niets te doen valt kun je de "IP-koppigheid" wel met een ingreep in de Windows-registry omzeilen. Onder Hkey\_Local\_Machine\System\CurrentControlSet\Services\ICSharing kun je de daarvoor benodigde sleutels vinden. De



**Dankzij RDU is het inloggen vanuit de LAN-clients geen probleem meer en daarnaast krijgt de LAN-communicatie door het programma nieuwe impulsen.**



## Zo werkt ICS

Om er voor te zorgen dat een LAN via een telefoonlijn het internet op kan, heb je doorgaans een zogeheten router nodig, die als bemiddelaar tussen LAN en internet (of anders) fungeert. Om dit voor elkaar te krijgen, gebruikt ICS NAT (Network Address Translation).

Deze schrijft de IP-header van verstuurde gegevenspakketten on the fly opnieuw, zodat de gegevens van een enkel IP-adres afkomstig lijken te zijn. Daarmee is het mogelijk om het hele LAN via een enkel IP-nummer met internet te verbinden. NAT werkt echter niet samen met programma's die hun herkomstadres in de verstuurde gegevenspakketten verstopten. Bovendien kan je

niet van buiten direct toegang krijgen tot een van de client-computers, de totale communicatie verloopt via de NAT-host. In elk geval biedt NAT op deze manier wel een bepaalde bescherming tegen aanvallers.

Terwijl deze taak vaak door een speciale computer wordt verricht, integreert ICS alle noodzakelijke functies op een Windows-computer en voert ze als "bijtaak" uit. De geïntegreerde DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)-server draagt Gateway- en DNS-adressen over aan de ICS-clients en kent deze automatisch lokale IP-adressen toe. Een handmatige configuratie van de client-computer wordt hierdoor overbodig.

Na het manipuleren van de ICS-configuratie moet je natuurlijk ook de clients nog op de hoogte stellen. Dat gaat zelfs zonder een reboot, als je het programma "winipcfg" (Start (Taakbalk), Uitvoeren..., winipcfg, OK) gebruikt en de IP-adressen van de desbetreffende computers vrijgeeft ("Alle vrijgeven"). Via "Alle vernieuwen" actualiseer je de IP-configuratie.

In werkelijkheid actualiseert de host daardoor alleen zijn entries in de registry, waarin hij onder ICSharing\Settings\DNS\ de IP-nummers en MAC-adressen (onder Ethernet-Address) van de clients beheert. Uit de toekenning van MAC-adressen en IP-nummers komen quasi-statische lokale IP-adressen: de DHCP-server in ICS controleert namelijk de MAC-adressen van elke computer en wijst deze altijd hetzelfde IP-adres toe.

## Oplossingen en extra's

Omdat Microsoft zich sinds de introductie van Windows 98SE blijkbaar niet meer bezig houdt met ICS, hebben anderen dit overgenomen. Vooral de mogelijkheid om de internetverbinding ook vanaf de clientcomputer te beëindigen, zal door menig gebruiker van ICS gemist worden. Met dit dilemma houdt de gratis utility 'Remote Discon-

nect Utility' (RDU) van Twiga Ltd. [3] zich bezig.

Het programma bestaat uit twee delen: het eerste deel is de "Remote Disconnection Server", die op de ICS-host loopt en het andere deel, de bijbehorende client-applicatie die je op alle andere computers installeert. Het desbetreffende programma nestelt zich in de systemtray, om de status van ICS te bewaken (daarom communiceren de RDU-server en RDU-clients over een TCP-verbinding, die op port 1000 loopt). Neemt nu een client verbinding met het internet op, dan krijgt de host desgewenst alsnog een bericht. Wil een van de computers de verbinding verbreken, moet elke met RDU uitgeruste computer het met dit voornemen eens zijn.

Daarnaast kunnen korte berichten naar alle computers worden verstuurd. Zo kun je de surfer bijvoorbeeld waarschuwen, dat de host "down" gaat. Ook Windows NT en Windows 2000 werkten gedurende onze tests vrijwel probleemloos met RDU. Alleen als je Windows 2000 als ICS-host wilt gebruiken faalt RDU. Volgens de programmeurs zijn er al pogingen om de RDU-client naar Linux te porten, zodat je ook vanuit Linux-clients de verbinding kunt beëindigen.

Mooi en goed, dat je automa-

## Alternatieve surfhulpjes

Als de beperkte mogelijkheden van ICS je storen of als de aangeboden functies niet voldoende voor je zijn, kun je een groot aantal andere oplossingen gebruiken. Het eenvoudigste beginpunt voor de privé-surfers biedt een proxy-server. Deze heb je in veel verschillende uitvoeringen en

prijsklassen, van gratis tot een vast tarief per maand. De functionaliteit van de meeste producten gaat echter verder dan alleen maar de eigenschappen van een proxy-server. Inmiddels hebben veel programma's geïntegreerde firewalls of kunnen ze als e-mail-server worden gebruikt.

Naam	bron	prijs
AnalogX	www.analogx.com	gratis
Gatekeeper	www.proxy-pro.com	vanaf \$79.1
NAT32	www.nat32.com	vanaf \$25
Proxy+	www.proxyplus.cz	gratis
Sambar	www.sambar.com	gratis
Wingate	www.wingate.com	vanaf \$39,95
Winproxy	www.winproxy.com	vanaf \$59,95
WinRoute	www.tinysoftware.com	59 US-\$1

versies zijn met maximaal drie personen tegelijk te gebruiken

tisch op het internet kunt inbellen en dankzij RDU vanuit de client kunt afmelden is allemaal leuk en aardig, maar daarmee beginnen de zorgen van de surfers pas echt.

Wie op internet meer wil doen dan surfen of bestanden downloaden, stoot al snel op de volgende grens. ICS maakt weliswaar verbindingen vanuit het LAN mogelijk, maar als bepaalde applicaties via netwerkpoorten met elkaar communiceren die nog niet zijn ingericht, blokkeert ICS de verbindingen, tenzij je de poorten zelf instelt.

ICS biedt hiervoor geen enkel hulpmiddel aan. Toch moet je dat voor een toenemend aantal programma's instellen. En dat varieert van video-conferencing,

multiplayer-spellen, chatten tot en met Napster: bijna alle programma's met netwerkmogelijkheden maken namelijk gebruik van poorten die de ICS-host standaard niet vrijgeeft.

Tijd om het dus maar weer zelf te regelen en dus de registry in te duiken. Daar kom je bij de al genoemde registry-entry onder 'mappings' de instellingen hiervoor tegen. Een aantal programma's zijn daar al voor je geconfigureerd.

Bij Windows 2000 is de portmapping wel al in de ICS-configuratedialoog geïntegreerd, maar dit is natuurlijk ook een professioneel systeem dat geen tijd voor het gefriemel in de registry hebben. Het kan ook zijn dat Microsoft van een ade-



Bij netwerkconflicten helpt het vaak om via winipcfg even te kijken naar de configuratie van je pc.





**Windows NT en Windows 2000 kunnen met de installatie-diskette van ICS niet zo goed overweg.**

## Windows 2000 als ICS-host

Ook Windows 2000 kan als ICS-server fungeren. Bij het aanmaken van een dial-up-verbinding vind je onder "eigenschappen" tabblad "delen" een checkbox "Internet-verbinding delen voor deze verbinding inschakelen" die je kan aanvinken. Door deze checkbox "Internet-verbinding delen voor deze verbinding inschakelen" aan te vinken is je internet-verbinding klaar om gedeeld te worden met een client. Windows 2000 maakt echter geen setup-diskettes voor de clients aan, zodat je deze met de hand moet configureren.

Je moet er overigens van afzien, een als DNS- of DHCP geconfigureerd Windows 2000 (server of advanced server) systeem voor ICS te gebruiken. Omdat ICS eveneens DNS- en DHCP-diensten aanbiedt, zitten ze elkaar in de weg.

Bovendien beschikken de verschillende server-versies van Windows 2000 over vergelijkbare, respectievelijk betere functies voor NAT in de RRAS (Remote Access en Routing Service), zodat het gebruik van ICS alleen zin heeft bij Windows 2000 professional.

quaat programma onder Windows 98SE en ME heeft afgezien om onervaren gebruikers te beschermen voor schade die ze zouden kunnen aanrichten door het onjuiste gebruik van de ICS-configuratiedialoog.

Gelukkig maar dat anderen hier een verschillende visie op hebben: ook voor dit manco van ICS bestaat een oplossing. Het eveneens gratis "ICS Configuration - ICSCFG" ([www.timhiggins.com/sharing/icsconfiguration.htm](http://www.timhiggins.com/sharing/icsconfiguration.htm)) van Harley Acheson kan heel eenvoudig voor bepaalde applicaties de benodigde poorten configureren. Op het moment dat je weet welke poort en welk protocol (UDP of TCP) een programma voor de communicatie gebruikt, kun je met enkele muisklikken de juiste poort op de ICS-host vrijgeven. Maar ook als je poort en protocol niet kent, kom je op [www.timhiggins.com/sharing/icsconfig\\_maps.htm](http://www.timhiggins.com/sharing/icsconfig_maps.htm) snel tot de ontdekking dat je hier kant en klare configuraties kan downloaden en in ICSCFG kan importeren.

Als "beheerder" van het LAN moet je er natuurlijk wel op letten dat je niet willekeurig poorten voor de gegevensuitwisseling met internet vrijgeeft. Want tot op zekere hoogste fungeert de ICS-host ook als firewall, die natuurlijk steeds meer gaten krijgt naarmate er meer programma's via de ICS-host met het internet mogen communiceren.

Omdat ICS geen propriëtaire Microsoft-protocollen gebruikt, kunnen ook andere besturingssystemen van de ICS profiteren. De enige voorwaarde daarvoor is dat er een DHCP-client op de desbetreffende computer loopt

of dat je een IP-adres (192.168.0.x) en het IP-adres van de host bij 'Default Gateway' en 'DNS-server' invoert.

## Bonte mengeling

Op een Linux-computer die als ICS-client dienst doet hoeft daartoe alleen maar een DHCP-client-daemon te lopen. Tegenwoordig zijn er drie verschillende implementeringen: dhcpcd, pump of dhclient. De automatische toekenning van IP-adressen over DHCP laat zich bij alle actuele distributies in de netwerkconfiguratie instellen. Naderhand kan je de Daemon (in dit geval dhcpcd) over

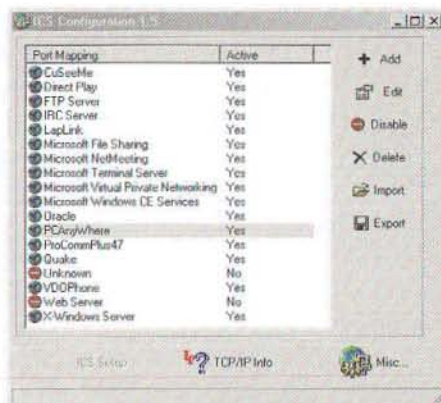
`/sbin/dhcpcd -i eth0`

starten, waarbij 'eth0' het gebruikte netwerk-device is. Een aanroep met de optie "-k" geeft het ip-adres vrij. Omdat de ICS-host als gateway dienst doet, moet bij Netscape (onder Edit, Preferences, advanced, proxies) "Direct connection to the internet" zijn geactiveerd.

Een tip die geld bespaart: als de hostnaam van de Linux-computer (/etc/HOSTNAME) buiten het door ICS bepaalde DNS-subdomain ligt, strandt onder bepaalde omstandigheden de locale DNS-controle en opent ICS meteen een internetverbinding. Omdat dit normaliter al bij het booten van de Linux-computer gebeurt, loopt je telefoonrekening bij de provider dan dus onnodig op.

Ook een Macintosh-computer kan net zo makkelijk in een Windows-LAN meesurfen. De enige voorwaarde is eigenlijk

**Praktisch: 'ICS Configuration' neemt de gebruiker bij het configureren van port-filters onder Windows 9x veel werk uit handen.**



een actueel MacOS (volgens Microsoft vanaf versie 8.5) en een netwerkverbinding.

Na een keuze van de configuratiemethode "DHCP server" in de TCP/IP-instellingen van de Mac, werkt de communicatie met de ICS-host. Ook de internettoegang functioneert, principieel. Jammer genoeg kregen we de bij de test gebruikte iMac niet zo ver dat hij websites op zijn beeldscherm wilde weergeven. Over het algemeen schijnen Apple Macintosh-clients echter geen problemen te veroorzaken. In de Microsoft knowledge base vind je onder [4] een gedetailleerde beschrijving van de configuratie.

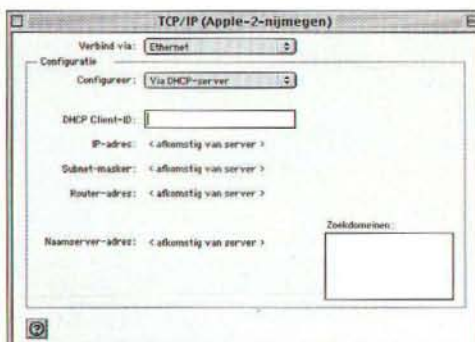
Ten opzichte van Windows 98SE is er alleen iets bij de ICS verbeterd door de inspanning van derden. Pas met de nuttige uitbreidingen zoals RDU en ICSCFG verwordt ICS tot een bruikbare internet-sharing-oplossing. Desondanks zal het voor de meeste mensen een instapoplossing blijven. Het aan-

tal betere (en gratis) alternatieven is groot genoeg (zie kader 'Surfhulpjes'). Voor de rest vormt Windows 9x nu eenmaal niet het ideale serverplatform. Windows 2000 en Linux zijn voor dit soort opgaven eigenlijk veel beter en hebben de overeenkomstige uitrusting ervoor.

## Literatuur

- [1] Microsoft's knowledge base met als thema ICS: <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/Q238/1/35.asp>
- [2] AOL 5.0 en ICS: <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/Q230/2/33.asp>
- [3] Remote Disconnection Utility: [www.twigafsbusiness.co.uk/downloads.htm](http://www.twigafsbusiness.co.uk/downloads.htm)
- [4] ICS en Macintosh: <http://support.microsoft.com/support/kb/articles/Q230/5/85.ASP?LN=DE&SD=SO&FR=0>

ct



**Ook een Macintosh kan in een Windows-netwerk surfen. De toekenning van IP-adressen gaat het makkelijkst met DHCP.**



**ct** Een heldere kijk op IT.



**3hrs.**  
voor 15  
gulden!



# Neem nú een abonnement en krijg 30%\* korting

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag naar +31(0)24 - 372 36 30.  
U kunt natuurlijk ook het formulier op het web invullen:  
<http://www.ct.nl>

**c't geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen:** geen marketinggeklots, gewoon kijken naar de feiten plus een gefundeerd oordeel van de technische redacteur. En c't doet u nu wel een heel bijzonder aanbod: wie nú een abonnement op c't neemt, krijgt het eerste jaar maar liefst 30% korting op de prijs van een los nummer! U ontvangt dan een heel jaar lang c't (tot wederopzegging) direct in de bus voor slechts f 68,- i.p.v. f 99,50. Het jaar daarna betaalt u de vaste abo-prijs van f 85,- per jaar.

Mocht u liever kiezen voor een kwartaalabonnement dan betaalt u voor 3 nummers slechts f 15,-. Dus niet langer treuzelen en gewoon nú abonneren.

Stuur de antwoordkaart naar c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar +31(0)24-372 36 30.

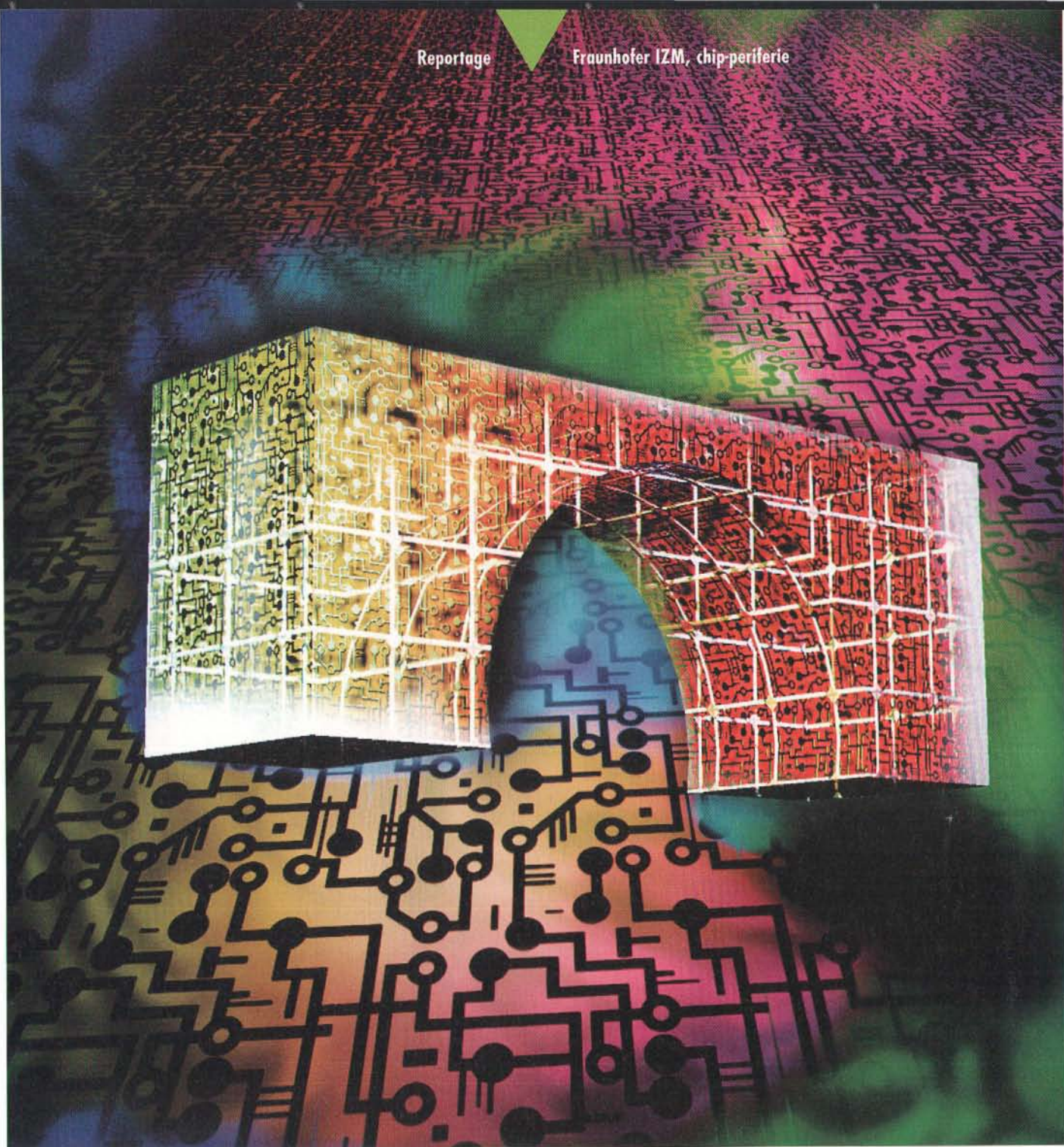
Onze e-mail: [abo@ct.fnl.nl](mailto:abo@ct.fnl.nl).



**Een heldere kijk op IT.**

\* 30% korting t.o.v. de losse verkoopprijs.





Het lijkt net een natuurwet: de micro-elektronica levert aan een stuk door snellere, goedkopere en meer geïntegreerde componenten. Nog binnen de komende tien jaar zal de knoksnelheid met 3 GHz verdrievoudigd zijn. Ook de karakteristieke structuurbreedte op de chips zal binnen dit tijdsbestek naar 0,05  $\mu\text{m}$  gekrompen zijn, ten opzichte van de 0,18- $\mu\text{m}$ -generatie van de huidige Pentium-III-processors is dit bijna een kwart kleiner; tegelijkertijd zal het chipoppervlak voor high-tech-applicaties nog eens duidelijk vergroot worden (terwijl de zijkantlengte nu nog 20 mm bedraagt, zal dat tegen

Richard Sietmann

## Bruggenbouwer

De lange weg van chip naar product

**De generaties van micro-elektronica volgen elkaar nog steeds in hoog tempo op, maar de stormachtige ontwikkeling loopt op niets uit als het niet lukt de steeds complexer wordende chips betrouwbaar in systemen en producten in te bouwen.**

**Alleen door het aanpassen van montage- en verbindingstechnieken kan voorkomen worden dat chip- en systeemperformance uit elkaar lopen.**

die tijd 40 mm zijn). De vooruitgang op het gebied van micro-elektronica kan echter nog zo fraai zijn, het levert maar weinig op als 'de afnemers' het tempo van de bolides uit het informatietijdperk niet bij kunnen houden. De verdere verwerking van de chips vormt, als je niet oppast, een bottleneck die de performance van de geïntegreerde schakelingen afremt. Voor de fabrikanten van boards en modules zijn de stijgende integratie en korte innovatiecycli dan ook een enorme uitdaging [1].

De montage- en verbindingstechniek (MVT) speelt een sleutelrol vanaf de inbouw van kale



chips in een behuizing tot en met de verbinding van componenten en modules tot een functiespecifiek elektronisch totaalsysteem. En daarmee wordt dus het lange samenstellingsproces van chip tot eindapparaat (zoals een chipkaart of een ISDN-adaptor voor de pc) bedoeld. Hoewel de vooruitgang in de elektronica steeds aan de performance en integratiedichtheid van de geïntegreerde schakelkringen wordt gemeten, zijn er juist in de MVT vergelijkbare ontwikkelingssprongen en miniaturiseringstrends aan de gang. Uiteindelijk bepaalt deze technologie de grootte van de producten, het gewicht, de performance, de hanteerbaarheid, de betrouwbaarheid en de prijs [2].

## Wetenschappelijke hulp

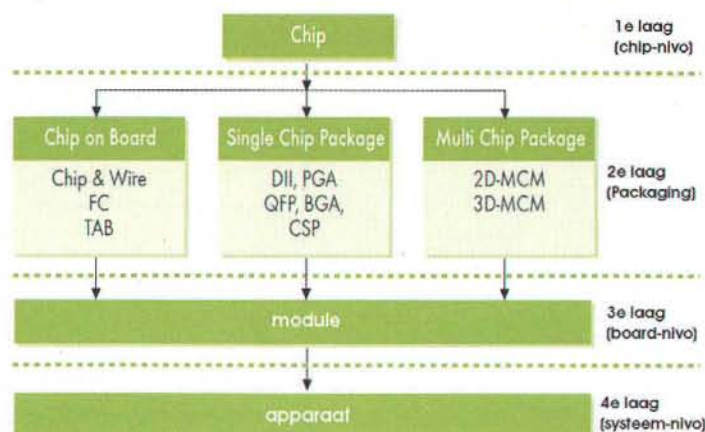
Het Fraunhofer Instituut voor betrouwbaarheid en micro-integratie in Berlijn (IZM) [3] is een van de leidinggevende instellingen in Duitsland, die zich met de ogenschijnlijk weinig spectaculaire problemen van de chip-periferie bezighoudt. Het instituut beschouwt zich als bemiddelaar tussen de grote hoofdrolspelers op chipsectorgebied, de wetenschap en de elektronica-industrie, die overwegend door de middenstand beheerd wordt. Het product-spectrum van deze bedrijven is vaak bijzonder ver gespecialiseerd (vaak bewegen ze zich in niches, die voortdurend door technologiesprongen bedreigd zijn). Aan de andere kant kunnen juist deze bedrijven het zich vaak maar in beperkte mate permitteren om zelfstandig aan langdurig onderzoek en ontwikkeling te doen. Ze zijn dus op bedrijfsverkoopende coöperaties en de samenwerking met wetenschappelijke instellingen aangewezen voordat de concurrentiestrijd los kan barsten.

De lijst van meer dan 200 binnen- en buitenlandse coöperatiepartners van het instituut loopt dan ook van A (van AMD) tot en met Z (van Zeva-tech AG); je vindt er namen als Bosch, Infineon, Motorola, Nokia, Sagem, Siemens en Toshiba, maar ook kleine en middenstandsbedrijven die alleen in de branche zelf bekend zijn. Het spectrum van onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten is net zo veelzijdig als de problemen

die zich in de praktijk voordoen. De inbedding van chips in Smart Cards of hun montage op flexibele folies als schakelingsdragers voor 'Smart Labels' hoort net zo tot die activiteiten, als het fundamentele onderzoek naar het verouderingsproces van nieuwe soldeerlegeringen voor de contacten van de aansluitingen op chips. Er is onderzoek gedaan naar vervorminganalyse in microregio's, naar nat-chemische metaalafzetting op polymeren en er bestaan projecten voor het inbouwen van optische bussystemen in printplaten en voor het automatisch uit elkaar halen van printplaten – min of meer een omgekeerde productie voor milieuvriendelijkere afvalverwerking. De thematische spanbreedte omvat in principe alle stappen die op het fabricageproces van de wafer aansluiten en tenslotte in een functionerend systeem uitmonden.

De eerste stap vormt in de regel de inbouw van de 'kale' chip in een behuizing. In het algemene spraakgebruik wordt de aanduiding 'chip' nogal verward voor de geïntegreerde schakeling met een behuizing gebruikt – dus voor de component zelf: bijvoorbeeld als er sprake is van de 'chipset'. In de elektronica is 'de chip' echter de in silicium of andere halfgeleiderende materialen 'gegoten' geïntegreerde schakeling (IC). Het in een behuizing zetten, in vakkringen als 'packaging' aangeduid, is iets wat de fabrikanten ofwel zelf doen dan wel aan gespecialiseerde bedrijven uitbesteden (package foundries).

Ook hier doen zich op het moment veranderingen voor, zoals onder andere bij de Pentium-III-processorfamilie van Intel te zien is [5]. De klassieke methode zet de chip op een drager, die een elektrische aansluitstructuur (leadframe) voor de externe contacten heeft, en verbindt de I/O-aansluitvlakken van de chip via haar fijne gouddraden (20 tot 50 µm diameter) met die van de leadframe. Vervolgens wordt het geheel met een beschermende omhullende massa van epoxyhars ingekapseld, zodat van buiten alleen nog maar de aansluitpinnetjes of -vlakken zichtbaar zijn. Intel past deze Chip&Wire-techniek in de slot-1- en PPGA-uitvoe-

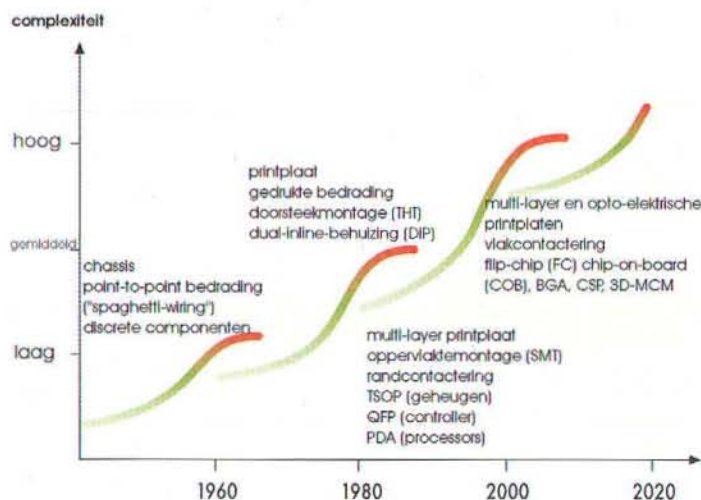


Van kale chip tot eindapparaat – de opbouw-hiërarchie van elektronische apparaten.

ringen van zijn processors toe. In de tweede opbouwvariant hoort bij de leadframe het raster van de socketpins (Pin Grid Array), vandaar de aanduiding Plastic Pin Grid Array (PPGA).

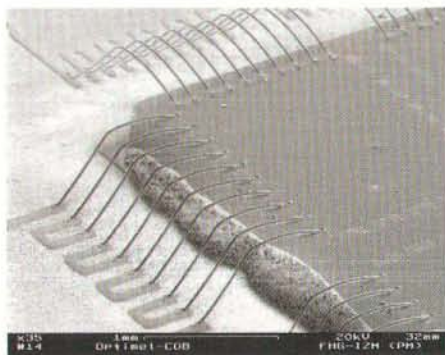
Gezien de ontwikkelings-trend van micro-elektronische schakelingen waarop steeds meer aansluitingen terechtkomen terwijl de contactafstanden (Pitch) op de chips kleiner en de kloksnelheden steeds hoger worden (meer dan een Giga-hertz) zit de standaard-contactdraadverbinding zo langzaam aan zijn grenzen. Volgens een roadmap van de Amerikaanse Semiconductor Industries Association (SIA) zullen op een processorchip met 40 mm kantlengte van de 0,05-µ-generatie bijna 6000 aansluitcontacten (I/O-pads) te vinden zijn. Als je die

met de klassieke Chip & Wire-techniek van de gouddraad met de contacten van de behuizing zou willen verbinden (de automaten halen tegenwoordig zo'n zes tot acht bruggen per seconde) – zou de bedrading van elke afzonderlijke component meer dan 15 minuten duren. En dat is voor massacomponenten ondenkbaar. In een industrie, die geïntegreerde schakelingen in hoge mate parallel op 200-mm- en binnenkort zelfs op 300-mm-siliciumwafers vervaardigt, zou met deze manier van seriële contactering het hele systeem vastlopen. De productiviteitswinst door het gelijktijdige produceren van meer dan honderd chips op een siliciumplaatje zou in de daaropvolgende afwerking namelijk weer helemaal verloren gaan [6].



Technologiegolven van de opbouw- en verbindingstechniek (AVT): de volgende complexiteitssprong bestaat uit contacten over het gehele oppervlak (zie 2 volgende plaatjes)





**Haarfijne goud-draadbruggen (bonds) verbinden in de Chip&Wire-techniek de contactvlakken (pads) op de chips met die op de behuizingscontacten.**

Bron: Fraunhofer IZM

## Geflippte chips

De flip-chip-techniek biedt een uitweg uit dit dilemma. Het gaat hierbij om een 'parallele' contactermethode, waarbij de montage en het elektrische contacteren in één productiefase worden uitgevoerd. Hiervoor worden de aansluitpads van de chips op de siliciumdrager in een extra processtap van contactbulten (Bumps) voorzien, vervolgens worden de IC's (individueel) op de kop op de corresponderende soldeerpunten van de schakelingsdrager gezet, waardoor ze als de soldeer hard wordt vanzelf op de juiste plaats zitten. Met deze techniek is de simultane contactering van een paar duizend I/O's mogelijk. En, omdat de pads niet tot de chiprand beperkt zijn, kun je het signaal direct op die plaats uit de chip geleiden, waar het wordt geproduceerd. Door deze extreem korte wegen is de flip-chip-contactering uitermate geschikt voor hoogfrequente toepassingen; bovendien biedt het vanwege de kleinere aansluitpads (afhankelijk van het opgebrachte soldeervolume 50 tot 150  $\mu\text{m}$  bij een pitch van 70 tot 300  $\mu\text{m}$ ) het kleinste inbouwoppervlak. Het proces is echter erg duur en wordt tot dusver alleen in high-end producten – zoals Intels Pentium-III-FC-PGA (Flip-Chip Pin Grid Array) met 370 aansluitcontacten – gebruikt.

Deze techniek is echter niet alleen voor processorfabrikanten interessant, maar zal vroeg of laat ook in de hoogpolige, applicatiespecifieke IC's (ASIC's) worden ingezet. Binnen het onderzoek en de ontwikkeling in de AVT is men op zoek naar een manier om op economisch rendabele wijze het aantal aansluitingen te verhogen, de contactpads en de contactafstanden kleiner te maken zonder hierbij afbreuk te doen aan kwaliteit en betrouwbaarheid. Zo houden de wetenschappers uit Berlijn zich samen met collega's van het Georgia Institute of Technology nu al met de vraag bezig of de Flip-Chip-techniek zijn grenzen bereikt als de chipvlakken van nu met hun 20 x 20  $\text{mm}^2$  en 370 aansluitcontacten van de P-III-FC-PGA's in de toekomst naar 30 x 30 of 40 x 40  $\text{mm}^2$  met circa 6000 I/O-pads stijgen.

Met de grotere 'footprint' stijgt namelijk ook het effect van thermomechanische spanningen die optreden tijdens het proces van het 'Thermal Compression Bonding' bij 220 graden C. Omdat de chip en dragermateriaal (silicium resp. het printplaat-substraat) verschillende uitzettingscoëfficiënten hebben, verschuiven de contactpunten tijdens het opwarmen en afkoelen relatief ten opzichte van elkaar, zodat de corresponderen-

de aansluitvlakken in het extreme geval niet meer boven elkaar liggen en er na het hard worden van de soldeer bovendien aanzienlijke restkrachten op de soldeerverbindingen werken. Tijdens gebruik werkt de chip wederom niet alleen elektrisch, maar vormt hij ook lokaal verwarmde zones, die ook mechanische spanningen veroorzaken, die in de verst verwijderde soldeerpunten het grootst zijn. Om de thermomechanische verschuivingen te weren, wordt bij de flip-chip-montage een kleefstof als 'underfiller' in de ruimte tussen de soldeerpunten gebracht, die de krachten die zich ontwikkelen lokaal moet beperken. De tegenwoordig gebruikte underfillers – die tegelijkertijd kleefmiddel en smeltmiddel voor het 'Thermal Compression Bonding' zijn – kunnen echter niet zomaar bij grotere chipvlakken gebruikt worden. In de onderzoeken probeert men daarom onder andere geschikte materialen en een geoptimaliseerd procédé te vinden die garant staan voor een vormsluitende hechtverbinding die lange tijd stabiel blijft.

De board- en modulefabrikanten staan in ieder geval nog het een en ander te wachten. Het is nog steeds normaal chips in een behuizing te gebruiken, maar vaak – vooral als er weinig ruimte is of de leadframes ongunstige hoogfrequentie-eigenschappen hebben – worden ze gedwongen de kale chips direct – chip-on-board (COB) – op de printplaat te zetten, ze te contacteren en ze met een afschermdende massa te omhullen. Hiervoor hebben ze dezelfde contacteer- en montage-technieken nodig als de IC-fabrikanten en package foundries. Zelfs als de board- en modulefabrikanten uitsluitend modules in een behuizing gebruiken hebben ze met een uiteenlopend aan-

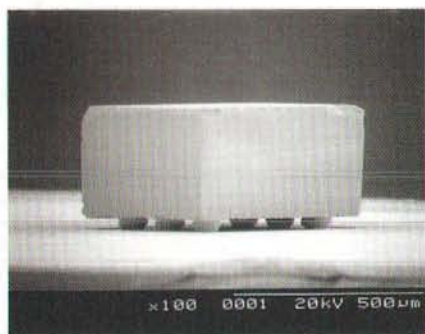
tal en gecompliceerdere geometrieën te maken. Zo spant men zich steeds meer in om de behuizingafmetingen zo veel mogelijk tot de chipgrootte te beperken: in de chip-size-package (CSP) is het behuizingoppervlak nog maar factor 1,2 tot 1,5 groter dan de IC die erin zit. Ter vergelijking: tegenwoordig is het oppervlak van een Intel-P-III in een FC-PGA-behuizing nog altijd zes keer groter dan de processorchip.

Omdat er op de rand van de behuizing nauwelijks nog plaats overblijft voor het stijgende aantal I/O-poorten, winnen platte contacteringsvlaktes in zogenaamde 'area arrays' de laatste jaren steeds meer terrein; de aansluitpads zitten hierbij verdeeld over het totale ondervlak van de behuizing.

De contactstiften van de Pin Grid Arrays van processors vormen een uitzondering, omdat ze een socket nodig hebben; die kost weliswaar ruimte, maar daardoor kan de CPU wel heel gemakkelijk worden uitgewisseld. Vast opgesoldeerde area-array-componenten moeten compatibel met de oppervlakmontage zijn. Hier verzorgen de over het oppervlak gerangschikte, kleine soldeerpunten aan de onderkant van de 'Ball Grid Array'-behuizing (BGA) de contactering met de aansluitpunten op de printplaat. Deze techniek wordt op het moment bij maximaal 600 soldeerpunten en een rasterafstand van 1,27 mm, bij kleinere componenten met ongeveer honderd aansluitingen en een pitch van 0,5 mm goed uitgevoerd.

## Schaling van de kwaliteit

Maar in tegenstelling tot de perifere contactering is de visuele inspectie van de soldeerverbindingen na de montage prak-



**In de flip-chip-techniek wordt de chip met de pads op de kop op de aansluitstructuur van de chipdrager gezet – montage en contactering worden simultaan in een arbeidscyclus doorgevoerd.**

Bron: Fraunhofer IZM

**Rasterelektronenmicroscopie-opname van een tin/lood-soldeerdruip op het 100- x 100- $\mu\text{m}$  aansluitpad van een CMOS-chip.**



Bron: Fraunhofer IZM



# F&L SHOP

## do it yourself printplaten

Vanaf nu zijn de printplaten van de c't-zelfbouwprojecten bij ons te bestellen (via [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/))

De printplaten bestaan uit een epoxy-glasvezelbasis, ze zijn voorgeboord, van een soldeerbescherming voorzien en voorvertind.

bestelnr.:	omschrijving:	prijs:	projectbeschrijving
199904156B	c't-EIDE tester c't Ampel (9822216B)	f 15,-	c't 99-04 (156-160) Kijk in welke modus je EIDE-kanaal werkt.
199806148B	c't-IRdeo printplaat (9803266B)	f 25,-	c't 98/06 (144-148): programmeerbare IR afstandsbediening. <small>zie ook de IRdeo-home page (Duits)</small>
199804157dB	c't-Flasher (9716176dB)	f 30,-	c't 98/04 (157) ISA-kaart voor het schrijven en lezen van Flash-geheugens.
199905168dB	c't-Term	f 27,-	c't 99/05 (168) Printplaat om actieve SCSI-terminator voor slotplaat te bouwen.
19990708142B	MP3-printplaat (58*120 mm) MAS 3507D/PLCC CS4331 (DAC) AAT90S8525 (controleer). 74HC191-SMD en Q014.7456-Oscillator	f 240,-	c't 99-0708 (142-182) Maak van een afgedankte computer een volwaardige MP3-speler voor je stereo-installatie.

## Bouw je eigen MP3-speler



Duizenden afgedankte computers komen na verloop van tijd op zolder of in de kinderkamer terecht. Vaak genoeg worden ze zelfs weggegooid. Je kunt er echter nog vele jaren plezier van hebben, bijvoorbeeld door hem te gebruiken als onafhankelijke MP3-speler. Zie ook c't nummer 99-7/8 (pagina 142-182). De extra onderdelen die hiervoor nodig zijn plus eventueel een kopie van het artikel kun je bestellen. Kosten: f 240,-

### Bestellen:

Bestel via fax: 024 - 372 36 30 Bestel via internet: [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/)

### Let op:

- Alle in deze lijst opgenomen printplaten en eventuele programma's houden verband met projecten uit het tijdschrift c't. De voor de bouw en het gebruik benodigde aanwijzingen zijn gepubliceerd. Deze gepubliceerde projectbeschrijving moet je dus raadplegen. Extra informatie is niet beschikbaar.
- Een fotokopie van het artikel kun je bestellen onder verwijzing naar het printplaatnummer. Deze fotokopie van het artikel kost onafhankelijk van de lengte van het artikel f 7,50.
- Voor alle bestellingen geldt dat er f 7,50 aan administratie- en verpakingskosten in rekening gebracht worden. Het totale verschuldigde bedrag van een

bestelling bestaat dus uit:

- Het order bedrag + administratie- en verpakingskosten.
- Voor het MP3-project geldt dat alle materialen hiervoor uitsluitend onder rembours geleverd worden.
- Voor België geldt, dat de materialen voor het MP3-project alleen na vooruitbetaling geleverd kunnen worden.

### Disclaimer

Hoewel de printplaatlayout en de programma's gemaakt zijn op aanwijzingen van de c't-redactie, kunnen we veranderingen - meer specifiek verbeteringen - niet uitsluiten. Zulke veranderingen worden op gepaste wijze gedocumenteerd en doorgaans in de rubriek 'aanvullingen en rectificaties' gepubliceerd. Ondanks al onze inspanningen kunnen wij geen verantwoording aanvaarden voor een niet correct functioneren of eventuele schade die voor zou kunnen vloeien uit een niet correct functioneren.



tisch niet meer mogelijk omdat de module de aansluitingen aan het zicht onttrekt. Zo komen bij de verwerking van Ball Grid Arrays in principe dezelfde problemen als bij de flip-chip-techniek naar boven. De materialen van AVT staan meestal aan extreme omstandigheden bloot: bij de fabricage ontstaan al sterke spanningen; bij temperatuurschommelingen of bij de stroomdoorgang worden deze belastingen vaak tot aan de grenzen van het haalbare opgevoerd. De betrouwbaarheid van de modules is daarom nauw verbonden met het inzicht in het materiaalgedrag tijdens de fabricage en tijdens het gebruik.

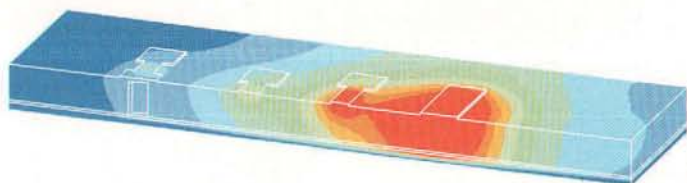
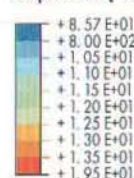
Als je weet dat de printplaten van je computer van ontelbare chips en fijn geteste geleiderbanen zijn voorzien, zal je je terecht verbazen dat computers

überhaupt nog kunnen werken. En qua betrouwbaarheid vormen de chips zelf nog echte eilanden van stabiliteit.

Modulefabrikanten gaan er tegenwoordig van uit dat foutieve modules slechts vijf procent van het afkeurpercentage uitmaken; het leeuwendeel (bijna 95 procent) is door hen zelf veroorzaakt als gevolg van het plaatsen en solderen. Bij een geroutineerde fabricage met gebruik van modules met perifere aansluitstructuren en een rasterafmeting van 0,5 mm bedraagt het aantal foute modules op het moment gemiddeld 250 dpm (defecten per miljoen). Van een miljoen aansluitingen op de module moeten er dus 250 nabewerkt worden of afgekeurd [7].

De fabrikanten laten over het algemeen niet veel los over dit soort cijfers. Maar met behulp

temperatuur [°C]



Bron: FROZEM

**Simulatie van de temperatuurverdeling in een multichip-module, een 28-GHz-microgolvenversterker (MMIC) op een keramisch substraat (LTCC).**

van die cijfers kun je wel het kernprobleem van de AVT met de steeds hoger geïntegreerde micro-elektronische componenten illustreren. Een statistisch foutenaandeel van 100 dpm – dat wil zeggen, dat er onder een miljoen soldercontacten 100 foutieve worden gevonden – betekent

een waarschijnlijkheid van  $10^{-4}$  per soldercontact. Van honderd componenten van een type met 100 aansluitcontacten zal er diensgevolge één verkeerd gesoldeerd zijn. Bij een type met 1000 aansluitingen zou bij dezelfde soldeerqualiteit respectievelijk foutwaarschijnlijkheid dan al

## Van chip tot rack

Als je je computer al eens open hebt geschroefd, zul je bekend zijn met de architectuur: de geïntegreerde schakelingen (IC's), de processor-, geheugen-, in/uitvoer-, grafische chips vormen het onderste niveau van de systeemintegratie. Op board-level worden de printplaten net als de grafische, netwerk- of ISDN-kaart in de elektronica ook als "laagbouwgroepen" aangeduid. Het volgende level van de opbouw-hiërarchie is normaal gesproken de module-drager met het bussysteem, via welke de insteekkaarten onderling gegevens uitwisselen.

In pc's is de hoofdprintplaat, het moederbord, tegelijkertijd de moduledrager voor de insteekkaarten – behuizing eromheen en klaar. In professionele systemen zijn de moduledragers daarentegen meestal gestandaardiseerde 19-inch-insteekframes die wederom meestal in kasten of frames (racks) met gezamenlijke stroomvoorziening tot grotere systemen – mainframes, switches of backbone-routers – worden gecombineerd.

Soms zijn de grenzen vloeiend, zoals het voorbeeld van de chipkaarten aantoont: hier is de schakelingsdrager die van componenten is voorzien en dichtgelast is tegelijkertijd het 'eind-

apparaat' – een minicomputer zonder toetsenbord en (nog) zonder display. In beperktere zin heeft de opbouw- en verbindingstechniek (AVT) betrekking op het level van verbinding van chip- en board-level; in ruimere zin horen er ook stekkers en jumpers bij. Maar de sleutel tot systeemintegratie is de opbouw van chips op dragermaterialen en de verbinding van hun aansluitcontacten via geleiderbanen en geprinte schakelingen. De AVT neemt hierbij in principe drie rollen op zich.

### Functie-integratie

De voornaamste taak is de combinatie van IC's tot modules, bijvoorbeeld een ISDN-insteekkaart of een PC-Card; typisch is

echter ook de stijgende integratie van elektronische schakelingen met sensoren en actoren tot complete microsystemen. AVT heeft over het algemeen met voortdurende verschuivingen van de board-level- naar de chip-level-integratie te maken – een proces dat in vakkringen als 'voorwaartse integratie' wordt aangeduid: de chipfabrikanten komen regelmatig met succesmeldingen, weer een 'een-chip-oplossing' van functies gerealiseerd te hebben die vroeger alleen als module beschikbaar was; op het moment is dit bij xDSL-componenten en kabelmodems het geval.

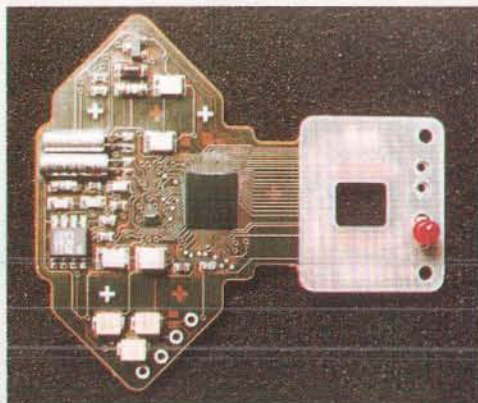
### Adapter voor groottes

De geleiderbanen op de chips zijn op het moment meestal 0,25

μ en 0,18 μ breed en de geleiders op de boards 150 μ tot 100 μ; deze verschillende geometrieën moeten dus 'omgezet' worden. Bij deze geometrietransformatie hoort ook de aanpassing van de rasterafmetingen van de contactpads op de chips, in de behuizingen en op de schakelingsdragers. De eigenlijke moeilijkheid hierbij is de kwaliteit van de elektrische signalen te behouden en een wanverhouding tussen on-chip- en off-chip-performance te vermijden.

### Vormfactor

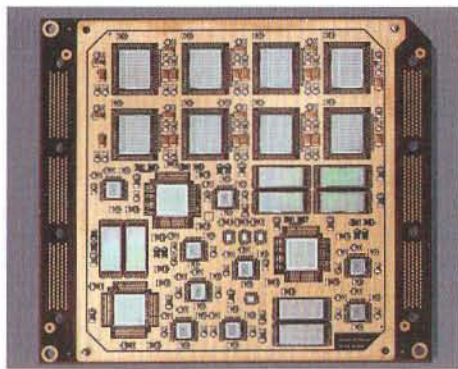
De opbouw van printplaten voor gestandaardiseerde PCI-slots of moduledragers dekt maar een deel van de applicaties af; vaak – met name bij embedded systems – zijn er speciale aanpassingen aan het design van de eindapparaten of de inzetomgeving nodig, bijvoorbeeld bij de inbouw van de schakelingen in klokken, speelgoed, zaktelefoons, camera's of medische implantaten. Dan doen vaak niet meer standaard-FR4-printplaten, maar flexibele geleiderbaanfolies, keramische substraten of door spuitgieten gevormde thermoplasten – zogenaamde MID-boards (Molded Interconnect Devices) – als drager dienst.



**Miniatuurdisplay op een flexibele, aan twee kanten uitgeruste schakelingsdrager voor de inbouw in een gasmasker; het omvat een LCD, een microcontroller en andere IC's, transistors en passieve componenten.**

Bron: FROZEM





Met planaire multi-chip-modules (MCM's) kunnen op systeemniveau grotere integratiedichtheden gerealiseerd worden dan in de traditionele printplatentechniek.

Brest FHG-IZM

elke tiende module defect zijn. Het is dus niet voldoende de fabricagekwaliteit bij de overgang naar de hoger geïntegreerde componentengeneratie constant te houden – hij moet ook verhoogd worden om ervoor te zorgen dat het uitvalpercentage

tegenover de vorige generatie niet slechter wordt.

Het breekpunt – in de letterlijke zin van het woord – zijn de soldeerpunten. Afgezien van fabricagefouten, is de scheurvorming veroorzaakt door vermoeidheid die ontstaat door de

langzame temperatuurswisseling de meest voorkomende reden voor defecten. De thermische dynamisch wisselende belastingen ontstaan door de zelfverwarming van de componenten, door veranderingen van de omgevingstemperatuur of een combinatie van die twee. Vanwege de verschillende warmte-uitzetting van de verbonden stoffen en de temperatuurgradiënt in de opbouw resulteren daaruit mechanische spanningen. Betrouwbaarheidstest zouden eigenlijk de amplitude en het chronologisch verloop van de belastingswisselingen tijdens reëel gebruik moeten nabootsen, maar dat zou onacceptabel veel tijd zou kosten. Daarom worden de onderzoeken in 'versnelde tests' met duidelijk verkorte testcycli en een hogere temperatuuramplitu-

de doorgevoerd – bijvoorbeeld in een paar honderd thermocycli van een half uur met elk een opwarm- en afkoelfase tussen +125 graden C en -40 graden C. In hoeverre de testresultaten dan nog representatief zijn voor de daadwerkelijke inzet en een goede levensduurprognose toestaan, is uiteindelijk op ervaring gebaseerd. De afnemers vereisen deels de doorvoer van gestandaardiseerde tests, maar willen ook ten dele branche-specifieke testmethodes zien.

Ook de kunstmatige veroudering kost tijd en geld en levert uiteindelijk alleen statistische uitspraken op (met name over de kwaliteitsschommelingen van de fabricage) en maar weinig informatie over de oorzaken van de beschadiging zelf. Soldeerver-

## Op de grens van wetenschap en markt

Het Fraunhofer Instituut voor betrouwbaarheid en micro-integratie (IZM) is in 1993 uit het onderzoekscentrum voor micro-periferie aan de TU van Berlijn, de sectie Elektronica van de HU uit Berlijn en het Instituut voor mechanica van de AdW Chemnitz voortgekomen en staat sinds de oprichting onder leiding van professor Herbert Reichl. Het is een van in totaal 47 instituten van de Fraunhofer Gesellschaft (FhG), die met ongeveer 9000 medewerkers en een jaarbudget van bijna 1,6 miljard mark naast de universiteiten, de Max-Planck-Gesellschaft, de Helmholtz-Gesellschaft van grote wetenschappelijke instellingen en de Leibniz-Gesellschaft van de "Blaue-Liste"-instituten een van de vijf zuilen van het onderzoekssysteem van Duitsland vormt.

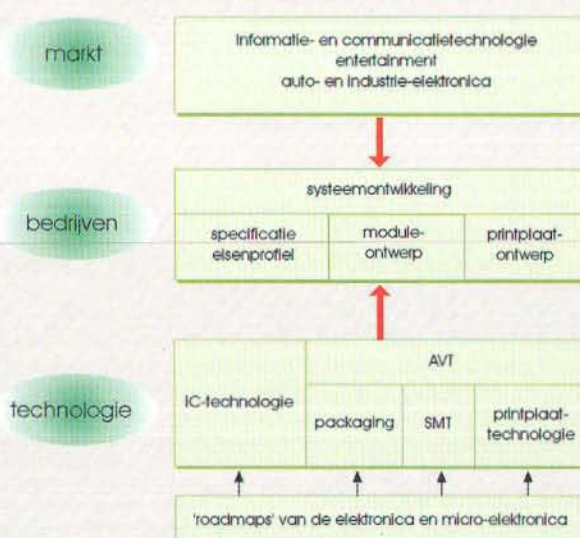
Het houdt zich voornamelijk bezig met contractonderzoek, waaruit het ook voor tweederde gefinancierd wordt; een derde van de financiële middelen is afkomstig van de staat. Het strategische doel: onder direct contact met de economie met name de behoeften van de kleine en middelgrote bedrijven in de regio afdekken.

Binnen de Fraunhofer Gesellschaft hoort het IZM tot de afdeling micro-elektronica, waar-

in zeven FhG-instellingen in verenigd zijn. Omdat de eigenlijke chipontwikkeling en maximale integratie tegenwoordig in de regel door de halfgeleiderfabrikanten zelf wordt doorgevoerd, concentreert de afdeling zich vooral op de ontwikkeling van innovatieve systeemoplossingen. De technologische basis hiervoor loopt uiteen van ontwerpmethodieken en CAD-tools voor klantenspecifieke geïntegreerde schakelkringen, sensoren, actoren en IC's voor hoogste frequenties met III/V-halfgeleiders tot en met opto-, polymeer- en bio-elektronica.

Deze portfolio brengt de afdeling in verbinding met het eigen, applicatiegeoriënteerde pre-productieonderzoek in de FuE-coöperaties met de industrie. Omgekeerd stellen marktobservatie, technologie-analyses en de nabijheid van bedrijven de Fraunhofer-Gesellschaft in staat overkoepelend strategische overwegingen voor de initialisering van FuE-projecten en door de staat gesubsidieerde stimulatieprogramma's te leveren.

Binnen de afdeling micro-elektronica dekt het IZM het bereik van de opbouw- en verbindingstechnologieën af. Met zijn



### Tussen market-pull en technology-push – de positie van de opbouw- en verbindingstechniek in de keten van toegevoegde waarde.

300 medewerkers – waaronder 120 studenten die stage lopen en wetenschappelijke assistenten – alsmede vijf instituutsfilialen in Chemnitz, München, Oberpfaffenhofen, Paderborn en Teltow was in 1999 driekwart van het budget van 35 miljoen mark afkomstig uit

onderzoekscontracten, waarvan bijna de helft (48 procent) met de industrie gesloten werden en 27 procent op rekening gingen van door de staat gesubsidieerde stimulatieprogramma's; ongeveer een kwart van het budget wordt door de Fraunhofer Gesellschaft betaald.

<sup>1</sup> Behalve het IZM horen de instituten voor toegepaste vaste-stoffysica ('Institute für Angewandte Festkörperphysik' (IAF) in Freiburg, toegepaste optiek en fijnmechanica ('Optik und Feinmechanik' (IOF) in Jena, biomedische techniek ('Biomedizinische Technik' (IBMT) in St. Ingbert, geïntegreerde schakelingen ('Integrierte Schaltungen' (IIT) in Erlangen, micro-elektronische schakelingen en systemen ('Mikroelektronische Schaltungen und Systeme' (IMS) in Dresden en Duisburg en het instituut voor siliciumtechnologie ('Siliziumtechnologie (ISIT) in Itzehoe bij deze groep.



bindingen hebben een complexe structuur. Voor de voorspelling van de levensduur onder verschillende cyclusvoorwaarden zijn beschadigingshypothesen en theoretische modellen nodig, die bijvoorbeeld met de geometrie van de soldeerpunten, het materiaal en zijn microstructurele-toestand, de krachtverdeling, de plasticiteit, de beweging en het groeien van defecten ('kruipen') en vergelijkbare parameters rekening houden. Een belangrijk werkgebied van het IZM is daarom de ontwikkeling van analytische betrouwbaarheidsmodellen en numerieke simulaties volgens de zogenaamde 'Finite-Element-Method' (FEM), die voor bepaalde geometrieën, belastingen en materiaaleigenschappen van soldeerlegeringen of geleidende lijmen de essentiële, kwaliteit beïnvloedende kenmerken met elkaar verbinden en op die manier een prognose van het lange-termijngedrag toestaan.

Om te testen hoe de modellen in de realiteit zullen functioneren en te onderzoeken onder welke thermomechanische belastingen het tot scheurvorming of tot loslaten van verbindingen in de soldeercontacten en geleidende lijmen komt, heeft het IZM de microDAC-methode ontwikkeld (Deformation Analysis by means of Correlation). Dit is gebaseerd op de vergelijking van een achtereenvolgende serie opnamen van een rasterelektronenmicroscoop voor de verschillende belastingstoestanden, waarbij een beeldbewerkingsalgoritme uit de verschuivingen van de lokale beeldpatronen de schuifspanningen in het materiaal vaststelt. De zo empirisch verworven gegevens kunnen vervolgens weer voor de computersimulatie van het breukgedrag worden gebruikt.

### Micro-integratie

Ook de modulefabrikanten zijn genooddaakt tot een algemene systeemminiaturisering. De trend gaat al in de richting van een hogere integratiedichtheid, waarbij de klassieke een-chip-component (Single-Chip Package, SCP) door een systeemgeoriënteerde packaging en de verbinding van meerdere IC's tot multichip-modules (MCM) als subsysteem op een gezamenlijk substraat wordt

**Ruimtelijke multichip-modules (3D-MCM's) dienen voor de opbouw van neurale netwerken en massief parallelle computersystemen.**



Bron: Fraunhofer IZM

afgelost. De RAM-insteekmodules voor de pc is zo'n voorbeeld. De vlakke rangschikking leidt echter tot heel grote oppervlakken met overeenkomstige lange contactlijnen en signaallooptijden. Daar zou de off-chip-performance onder kunnen lijden; daarom geeft men steeds meer de voorkeur aan een 3D-architectuur waarbij de afzonderlijke chips op elkaar worden gestapeld. Zo'n ruimtebesparende stapeltechniek vereist echter nieuwe oplossingen voor de bedrading en de warmteafvoer, maar biedt daarentegen ook kansen voor multifunctionele constructies met gebruikmaking van sensoren en actoren [8].

Er moet in de micro-elektronica namelijk in grote aantallen geproduceerd worden, anders is het niet meer rendabel. Deze barrière kon bij de verbinding van geïntegreerde schakelingen met geminiaturiseerde sensoren of actoren tot zogenaamde microsystemen tot dusverre maar in

enkele gevallen worden genomen. Het klassieke voorbeeld zijn de drukkoppen voor inktjets of airbag-sensoren in de auto: zulke systemen zijn in de regel applicatie- en klantspecifiek; de fabrikant rekent echter met zulke hoge afzetcijfers, dat het de moeite waard is er zoveel ontwikkeling in te steken.

### Componenten

Een centraal project van het Fraunhofer IZM houdt zich bezig met de definitie van functiecomponenten en interfacestandaards voor de montage van microsystemen. Op die manier wil het instituut ook kleinere bedrijven de mogelijkheid bieden om gebruik te maken van het innovatiepotentiaal van de microsysteemtechniek (MST) ten behoeve van de verwerking van niet-elektrische informatie in de vorm van mechanische, optische of chemische signalen. Zulke functiecomponenten hebben in de MST een vergelijkbare betekenis als bijvoorbeeld de Java-klassebibliotheken voor de softwareprogrammeurs. In het kader van het project werd een design-platform gecreëerd dat als uitgangspunt van een industriële infrastructuur voor de rendabele fabricage van modulaire microsystemen kan dienen.

In samenwerking met het 'Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau' (VDMA) en het Fraunhofer Instituut voor productietechniek en automatisering (IPA) heeft het IZM met dit componentenconcept al een intelligente druksensor gerealiseerd, die op een erg kleine ruimte in een al geïntroduceerde en gestandaardiseerde sensorbehuizing wordt ondergebracht. De afzonderlijke microcomponenten zijn zo opgebouwd dat er verschillende modules boven elkaar gestapeld kunnen worden. Bij deze 3D-packaging worden alle aansluitingen via een in de modulebehuizing geïntegreerd bussysteem van de ene component naar de volgende verbonden, waardoor de traditionele printplaat voor de bedrading overbodig wordt.

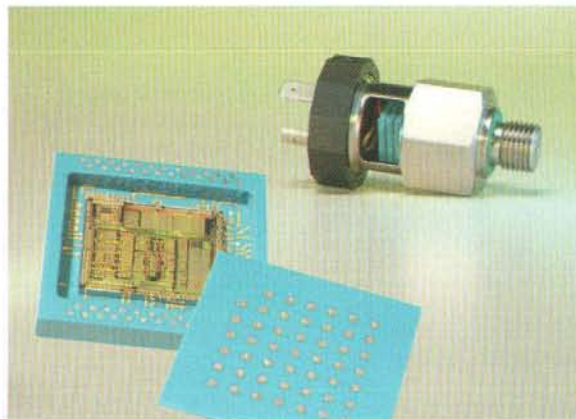
### Groene elektronica

De onderzoeken m.b.t. milieuvriendelijke elektronica, uitgevoerd door de IZM-afdeling die zich met milieutechnologie bezighoudt, maken met het oog op de technologische dynamiek in eerste instantie een nogal anticyclische indruk, tenminste vanuit de optiek van de buitenwereld die na de milieuhype van de tachtiger jaren voor milieuvragen inmiddels nogal is afgestompt. Problemen gaan echter niet weg als je je ogen ervoor sluit. Alleen al in de kantoren, woonkamers en kinderkamers staan er miljoenen

### Behuizingsvormen

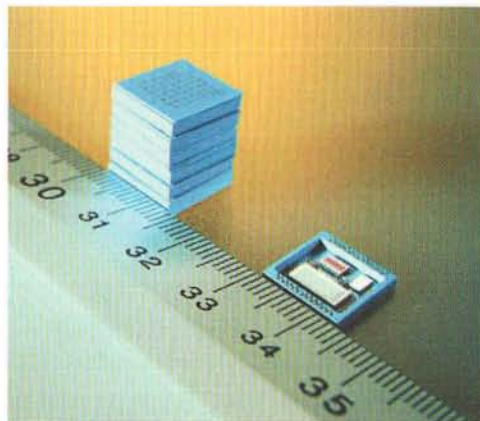
DIL, DIP	Dual-inline-behuizing, Dual-Inline Package	(THT, tweezijdige randcontacten)
SO, TSOP	Small Outline, Thin Small Outline Package	(SMT, tweezijdige randcontacten)
QFP	Quarter Flat Pack	(SMT, vierzijdige randcontacten)
PGA	Pin Grid Array	(THT, vlakke rangschikking van de contactstiften aan de onderkant van de component)
BGA	Ball Grid Array	(SMT, vlakke rangschikking van de soldeercontacten aan de onderkant van de component)





Voordeel van de MST-modules: ze kunnen net als bij deze intelligente druksensor (links) in standaardbehuizingen zoals die op de markt gangbaar zijn geïntegreerd worden.

MST-bouwdoos: door een in de modulebehuizing geïntegreerd bussysteem kunnen verschillende microcomponenten uit de bouwdoos flexibel met elkaar gecombineerd worden en als 3D-modules op elkaar worden 'gestapeld'.



pc's en laptops, radio's en cd-spelers, tv's, telefoons en zaktelefoons en videoapparaten. Als die hun langste tijd hebben gehad, belanden ze vaak samen met oude haardrogers, koffieapparaten of scheermachines op de vuilnisbelt. Zo komt er bijvoorbeeld in Duitsland per jaar twee miljoen ton elektronisch afval bij elkaar – een afvalberg van omgerekend tien miljoen kubieke meter of vier schroothopen ter grootte van de piramide van Cheops in het Egyptische Gizeh.

De inhoudsstoffen zijn echter veel te waardevol om gewoon op de vuilstortplaats of op de vuilverbranding te belanden. De chemische cocktail waaruit modules en printplaten bestaan is evenwel vooral te giftig, met name het lood, dat – allang ver-

bannen uit benzine, waterleidingen en verfstoffen – in de elektronica nog steeds gebruikt wordt om te solderen.

In juni van dit jaar heeft de EU-commissie de WEEE-richtlijn (Waste from Electrical and Electronic Equipment Directive) aangenomen, die na de goedkeuring door het Europees Parlement uiterlijk vanaf 2008 zal verlangen dat het zware metaal door andere materialen wordt vervangen. Alternatieven zijn tin/bismut-, tin/zilver- en tin/koper-soldeer. Onderzoeken van het IZM m.b.t. het uitloggen door afwater van vuilstortplaatsen toonden aan dat deze materialen minder belastend zijn voor het milieu; in de 'Toxicity Characteristic Leaching Procedure'-test bleven de concentra-

ties bijvoorbeeld met 3,9 ppm (parts per million) voor de bismut- en 0,02 ppm voor de zilveraandelen duidelijk onder de concentraties van lood, dat met 40 ppm ver boven de toegestane grenswaarde van 5 ppm ligt.

De grootschalige overstap is echter nog met wat obstakels verbonden. Het is niet alleen een kwestie van geld. Enerzijds zijn de vervangende materialen niet zo universeel als de gevestigde lood/tin-solderingstechniek, zodat het gebruik van bepaalde soldeermiddelen op de desbetreffende applicaties afgestemd moet zijn. Anderzijds hebben kleine en middelgrote toeleveranciers er moeite mee de nieuwe materiaalssystemen te kwalificeren, dat wil zeggen aan te tonen dat de materialen aan de door de afnemers gevraagde levensduur voldoen. En tenslotte moeten ook de fabricagerichtlijnen en -machines overeenkomstig worden aangepast. Deze problemen adresseert het IZM in een werkgroep voor loodvrije verbindingstechnologie in de elektronica [9], waarbij inmiddels meer dan 70 bedrijven zijn aangesloten. De werkgroep adviseert en helpt bij de selectie van op de applicatie afgestemde soldeersystemen, ondersteunt bedrijven bij de aanpassing van de productie en bij betrouwbaarheidstests.

Verdere onderzoeken van de afdeling milieutechnologie betreffen de problematiek van de twee uiteinden van de elektronische 'voedingsketen': men houdt zich bezig met de opslag van afval met behulp van projecten voor de re-use en met het design van milieuvriendelijke schakelingen. Tot dusver hielden de design-tools voor het systeem-

ontwerp uitsluitend rekening met elektrische, mechanische en thermische parameters voor de optimalisatie van de schakeling-layout. Op het IZM werd nu een tool-box ontwikkeld die deze set criteria met milieu-effecten en -belastingen uitbreidt. Het bestaat uit meerdere modules, waarvan de zogenaamde Toxic Potential Indicator (TPI) een centrale plaats inneemt: aan de hand van de inhoudsstoffen van componenten en verbindingsmaterialen levert het de basis voor de vergelijkende, numerieke beoordeling van de productinherente toxiciteit [10]. Verdere modules geven uitsluitel over de milieubelasting bij de fabricage en het recycling-potentiaal, de energiebalans in de fabricage en berging van afval en last but not least ook kostenramingen. De tool-box biedt de designer dus een hulpmiddel, aan de hand waarvan hij chipbehuizingen en modules ook vanuit milieu-oogpunt kan optimaliseren, door van functioneel gelijkwaardige materialen gebruik te maken en daardoor voor het ecologisch betere alternatief te kiezen.

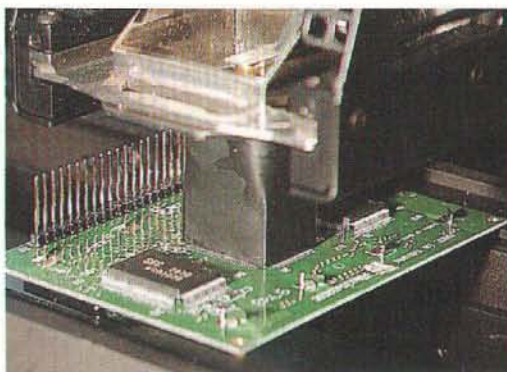
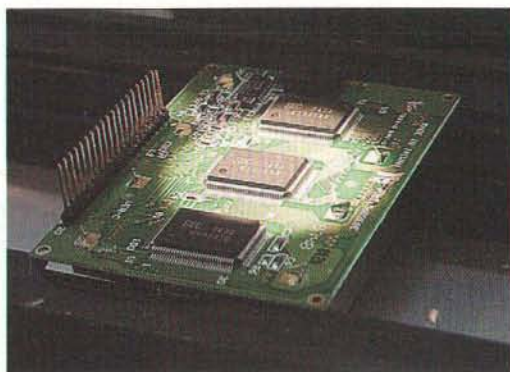
## Verder gebruik

Aan het einde van de levenscyclus van een product is de recycling van stoffen meestal het enige alternatief voor het deponeren van afval op vuilstortplaatsen. Koper en andere edelmetalen worden in raffinaderijen vaak al uit printplaten teruggewonnen. Het is ecologisch efficiënter de kringlopen van tevoren op een hoger niveau kort te sluiten, namelijk door het opnieuw of verder gebruiken van gebruikte modules en componenten, bijvoorbeeld voor de reparatie van defecte apparaten of zelfs voor de inbouw in nieuwe producten. Zo heeft

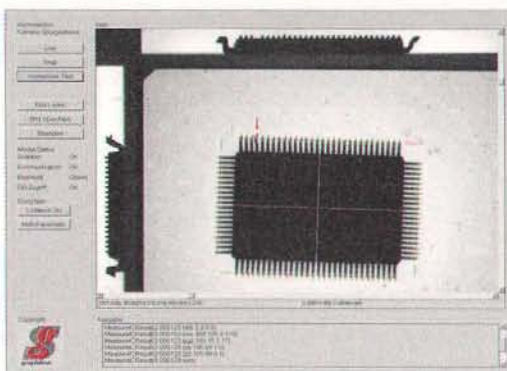
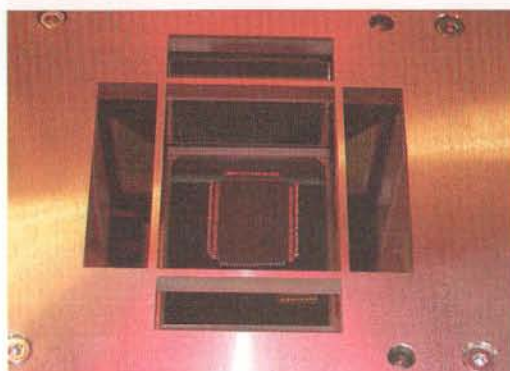
## Stand en trends van de techniek

	Stand van de techniek	Verwachtingen
<b>Chip</b>		
minimale structuurbreedtes	0,18 $\mu\text{m}$	0,05 $\mu\text{m}$
oppervlak (processors)	400 $\text{mm}^2$	1600 $\text{mm}^2$
aantal aansluitingen (I/O)	700	6000
contactvlak (pad) per I/O	100 $\times$ 100 $\mu\text{m}^2$	25 $\times$ 25 $\mu\text{m}^2$
pad-afstand (I/O-pitch)	180 $\mu\text{m}$	70 $\mu\text{m}$
<b>Behuizing</b>		
contactvlak op het substraat	170 $\times$ 170 $\mu\text{m}^2$	100 $\times$ 100 $\mu\text{m}^2$
I/O-pitch	400 $\mu\text{m}$	250 $\mu\text{m}$
dikte	1,7 tot 1,2 mm	0,5 tot 1 mm
<b>Printplaat</b>		
spoorbreedte	150 tot 100 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$
spoorafstand	250 tot 100 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$
contacteringsvlak ( $\phi$ )	750 tot 300 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$
galdiameter (via)	300 $\mu\text{m}$	150 $\mu\text{m}$
micro-via	100 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$
dikte	1,5 mm	0,4 mm





**Achterwaartse productie door automatische demontage van printplaten: hoogwaardige componenten uit productieafval herkennen, eruit solderen en er uithalen, controleren en voor hergebruik ter beschikking stellen (van links naar rechts).**



Xerox bijvoorbeeld bewezen dat het de moeite waard is om kopieerapparaten weer op te knappen. Daarachter staat echter het leasing-businessmodel, zodat het bedrijf uiteindelijk wel de functie, maar niet het apparaat verkoopt dat de functie levert. In de elektronica is het uitsolderen van hoogwaardige componenten uit modules bijvoorbeeld maar in heel enkele gevallen de moeite waard; het in grote aantallen terugwinnen van SMT-componenten is tot dusverre nog niet goed opgelost. Samen met de bedrijven Amtec en Graphikon heeft het IZM daarom een installa-

tie ontwikkeld ten behoeve van de demontage van afgedankte printplaten, waarin de componenten waar men in geïnteresseerd is automatisch eruit worden gesoldeerd en gehaald en vervolgens gecontroleerd worden. Een speciaal ontwikkeld beeldbewerkingsysteem voor de visuele kwaliteitscontrole dient om de vorm- en maatsnauwkeurigheid van de componenten die eruit werden gehaald aan te tonen. Deze componenten kunnen aansluitend weer bij het uitrusten van SMT's worden gebruikt.

Bedrijven besparen door het recyclen van onderdelen die zo

goed als nieuw zijn kosten. Buiten de bedrijfsgrenzen loopt het hergebruik echter stuk op onduidelijke garantierisico's, omdat noch de kwaliteit noch de houdbaarheid van de componenten vastgesteld en beoordeeld kan worden. Op het moment werken de wetenschappers en ingenieurs daarom aan methodes die de mogelijkheid bieden ook de resterende levensduur van gebruikte componenten in te schatten. Zulke uitgangspunten zijn geen idee-fixe van een stelletje alternatievelingen. Want milieuvriendelijk design en kringloop-

economie bieden de elektronica-industrie als basis voor de groei van de informatiemaatschappij de kans de voortrekker van een duurzaam economisch gedrag te worden, die zijn groei niet aan de roofoverbouw van natuurlijke resources te danken heeft. Misschien wordt deze tendens door nanotechnologieën die efficiënter zijn met resources, de moleculaire elektronica of neuro-informatica ondersteund, als de silicium-micro-elektronica ooit zijn fysieke grenzen bereikt. Een instituut als het Fraunhofer IZM zal niet zo snel zonder opdrachten komen te zitten: de opbouw- en verbindingstechniek zal als brug van de microwereld naar beter hanteerbare eindapparaten steeds gevraagd zijn.

#### Literatuur

- [1] ZVEI: PROnova. Innovative Prozesse und Bauweisen für Elektronik- en verwandte mikrotechnische Produkte, November 1999
- [2] VDMA: Productronics, November 1999
- [3] <http://www.izm.fhg.de>
- [4] Fraunhofer IZM, Annual Report 1999
- [5] <http://developer.intel.com/design/PACKTECH/packbook.htm>
- [6] Reichl, Herbert: 300mm Packaging, Future Trends of Microelectronic System Integration, Fraunhofer IZM 1999
- [7] Scheel, Wolfgang (Hrsg): Baugruppentehnologie der Elektronik, Montage, 1997
- [8] Reichl, H., Wolf, J., Lang, K-D: Die Revolution geht weiter, Elektronik 13/2000
- [9] <http://AK-Bleifrei.izm.fhg.de>
- [10] Middendorf, A., Nissen, Nils: EE-Toolbox – A Modular Assessment System for the Environmental Optimization of Electronics. IEEE International Symposium on Electronics and Environment. May 8-10, 2000

#### Woordenlijst

PWB, PCB, LP	Printed Wiring (Circuit) Board	printplaat
THT	Through-Hole Technology	doorsteekmontage
SMT	Surface Mount Technology	oppervlaktemontage
SCP	Single-Chip Package	component, die maar een chip omvat
MCP, MCM	Multi-Chip Package (Modul)	component (module), die op een substraat in platte of gestapelde uitvoering meerdere chips bevat (2D- resp. 3D-MCM)
COB	Chip on Board	montage van de 'kale' chip (die) direct op de printplaat
FC	Flip-Chip	simultane montage- en contacteermethode van de chip op een component-substraat of direct op de printplaat, in tegenstelling tot het seriële punt-voor-punt-contacteren bij de draadcontactering
CSP	Chip-Sized Package	bouwvorm, waarbij de behuizing slechts minimaal (factor 1,2 tot 1,5) groter is dan de chip
WLP	Wafer-Level Packaging	delen van het packaging, zoals de ombedradings van de I/O's op de chip (d.w.z. de geometrietransformatie van de IC-aansluitingen b.v. naar BGA) vinden al op waferniveau plaats, voordat het siliciumplaatje doorgezaagd wordt (dicing)



# Powerline

Computers, Software en Supplies

## Zoetermeer

Showroom en service center Telefoon : 079-346 0022  
 Philipsstraat 40 Fax : 079-331 3307  
 2722 NA Zoetermeer Website : www.powerline.nl  
 E-Mail : sales@powerline.nl  
 Openingstijden:  
 Maandag : 11:00 - 17:30 uur  
 Dinsdag t/m Vrijdag : 9:30 - 17:30 uur  
 Zaterdag : 10:00 - 16:00 uur  
 Prijslijst per fax 24uur per dag bel 079-3460022 via keuzemenu

Voor onze complete prijslijst zie onze website [www.powerline.nl](http://www.powerline.nl) Email: [sales@powerline.nl](mailto:sales@powerline.nl)

### CASIO

QV-3000EX/ir  
 Digitale Camera

3.3 Mega Pixels!



3.3 Mega Pixels CCD  
 3x Optische en 2x Digitale Zoom  
 Opnemen van kleine films, AVI  
 4.6 cm TFT Kleurendisplay  
 via USB aan te sluiten naar PC  
 incl. Power Loader Software

**fl 1699!**  
 Inclusief BTW.

Website Powerline Computers:  
[www.powerline.nl](http://www.powerline.nl)



HCC 2000 24,25 & 26 November Utrecht

Natuurlijk is ook Powerline Computers aanwezig op de grootste computerbeurs van het jaar met spectaculaire aanbiedingen! Powerline is te vinden in HAL 11

## 700mhz Multimedia systeem met Dynalink Modem. Optie: Samsung Monitor

AMD Thunderbird 700mhz  
 MSI KT7pro AMD Moederboard  
 128mb ram werkgeheugen  
 20gb ultra snelle harddisk  
 Luxe Miditower 300watt  
 Diamond Viper II 32mb Svga  
 Soundblaster Live Player  
 52 Speed CD-Rom speler  
 Labtec Spin 60 speakerset  
 Dynalink 56k6 of ISDN modem  
 Windows'98 Keyboard  
 Logitech Wheelmouse PS/2



**Dynalink**  
 Datacommunicatie  
 Afgebeelde systeem incl  
 Dynalink 56k6 of ISDN  
 Adapter!

**fl 2699!**  
 Inclusief BTW.

### SAMSUNG

Optie: Samsung digitale monitor  
 3 jaar On Site garantie

17" Samsung Syncmaster 750s.  
 FST, Resolutie 1024x768 @ 75hz  
 Dotpitch 0.28mm, MPR-2 gekeurd  
 On Screen Display, Digitaal

**fl 599,-**

Meerprijs Systeem **fl 565,-**



17" 753DF  
 Dynaflat

17" Samsung Syncmaster 753DF.  
 Dynaflat tube, resolutie 1280x1024 @ 66Hz  
 Dotpitch 0.20mm, MPR-2 gekeurd  
 On Screen Display, digitaal

**fl 699,-**

**fl 675,-** Meerprijs Systeem



TFT 570S  
 Zilver look

15" Samsung Syncmaster 570S Silver  
 TFT-LCD scherm, resolutie 1024x768 @ 75hz  
 Zilverkleurig- TCO 95 gekeurd  
 In hoogte verstelbare, A4 portrait functie

**fl 2999,-**

Meerprijs Systeem **fl 2725,-**

**SAMSUNG DIGITall**  
 everyone's invited™

Powerline Computers Philipsstraat 40 2722NA Zoetermeer  
 Dealerverkoop: Philipsstraat 38 Dealerfax 079-3415378  
 Postadres: Philipsstraat 40 2722 NA Zoetermeer

**Powerline**  
 Computers, Software en Supplies  
 Zoetermeer

## Topline

on top of IT

Topline insignus 8500 Pro notebook  
 Intel Pentium III 700mhz Processor  
 64mb Werkgeheugen (Max 192mb)  
 8mb XGA Video, 14.1" TFT beeldscherm  
 6gb Harddisk 2.5" & 1.44 Floppydrive  
 24x CD-Rom Speler, 56k modem  
 Windows '98 NL, Luxe draagtas  
 2 jaar onsite garantie  
 Bij aanschaf Topline notebooke gratis  
 Dynalink USB Webcam twv. Hfl. 119,-

**fl 5745!**  
 Inclusief BTW.

Insignus 8500 pro  
 Pentium III 700mhz



Alle prijzen INCL 17.5% BTW - uitgave November 2000  
 Prijzen & Drukfouten onder voorbehoud.  
 Prijzen kunnen wijzigen als gevolg van marktontwikkeling.  
 Powerline Computers BV sinds 14-03-1983



Jürgen Kuri

# Computerketting

Kabels, kaarten en accessoires  
voor je eigen netwerk

Een computer blijft zelden alleen - je komt er thuis al snel achter dat het heel prettig is als je ophoudt met één computer met elkaar te delen. De overstap naar een eigen LAN is vervolgens dan snel gemaakt. Zo kun je immers resources als je printer en harddisks samen gebruiken. Als je bij de hardware even met wat kleine dingen rekening houdt is dat LAN zelfs vrij eenvoudig op te bouwen.

Het vervelendste bij de opbouw van een eigen netwerk is en blijft de bekabeling. Je moet die niet alleen goed uitzoeken, ook het leggen van de kabels moet goed gepland worden: de netwerkkaarten zijn immers tegenwoordig massaproducten terwijl hubs en switches in geval van nood eenvoudig kunnen worden uitgewisseld. Een verkeerde kabel kan echter tot gevolg hebben dat het LAN helemaal niet werkt. En, als de kabel verkeerd of slecht aangelegd is zul je aan het nieuwe netwerk geen plezier beleven.

## Dradenchaos

Zo leg je met de keuze van de kabel ook meteen vast of je Fast Ethernet kunt gebruiken danwel met 10 megabit/s genoeg moet nemen. Veel mensen kiezen ook nu nog, met name voor thuisinstallaties, bijna automatisch voor een coaxkabel (zie afbeelding p. 111). Daarmee kun je echter maar een maxima-

le datasnelheid van 10 megabit/s halen - Fast Ethernet met 100 megabit/s is uitsluitend met een twisted-pair-bekabeling en de bijbehorende ster-topologie met hubs of switches mogelijk (zie afbeelding p. 112).

De prijs speelt bij de keuze tussen 10- en 100-megabit-Ethernet echter nog maar nauwelijks een rol. Fast-Ethernet-componenten en -kabels zijn bijna net zo goedkoop als coaxkabels met 10-megabit-kaarten. Een 100-megabit-netwerkkartaar voor zo'n 40 tot 50 gulden is maar ongeveer 10 gulden duurder dan een 10-megabit-Ethernet. Om een hub of switch zul je

bij twisted-pair-bekabeling niet heen kunnen - maar ook die zijn inmiddels betaalbaar geworden.

Bovendien: bij deze centrale verdelers kun je om te beginnen van goedkope 10-megabit-apparaten gebruikmaken, omdat alle 100-megabit-kaarten ook deze datasnelheid ondersteunen. Als die dan te traag wordt hoeft je alleen maar de hub of de switch te verwisselen. Met een sterbekabeling op twisted-pair-basis zit je dus zowel thuis of op kantoor safe, omdat uitbreiding hier gemakkelijker is. Het kopen van coaxkabels met zeven 10-megabit-netwerkkar-

ten is tegenwoordig volstrekt niet meer de moeite waard.

Twisted-pair-kabels zijn in het gebruik echter wat omslachtiger dan coaxkabels - terwijl je een coaxkabel eenvoudig van computer naar computer trekt, moet je voor twisted-pair-bekabeling vanaf elke computer een eigen kabel naar de centrale verdeler leggen - tenminste, als er in het netwerk meer dan twee computers actief moeten zijn (zie afbeelding op p. 112). Maar zelfs dat kan in oude huizen met veel hoeken een voordeel zijn, omdat het trekken van een kabel van computer naar computer





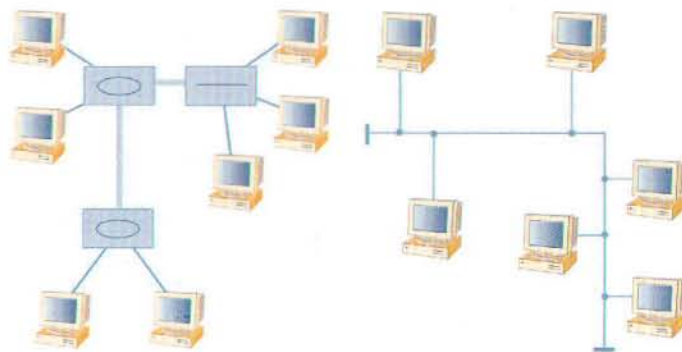
hier wel met nogal wat boor- en breekwerk gepaard zou kunnen gaan. Bovendien kunnen twisted-pair-kabels bij veel winkels ook compleet met connectoren en in verschillende lengtes gekocht worden.

Als de computerwinkel op de hoek geen kant en klare netwerkkabels heeft (of alleen in beperkte mate), hoef je niet meteen zelf de 'krimp'-tang te gaan hanteren: kant en klare twisted-pair-kabels van categorie 5 worden in diverse lengtes bij postorderbedrijven als Conrad ([www.conrad.nl](http://www.conrad.nl)) aangeboden. Het aanbod loopt uiteen van 3-meter-patchkabels voor zo'n 10 gulden tot 25 meter voor zo'n 30 gulden. Als je nog langere afstanden moet overbruggen, kun je maar beter voor vaste kabels kiezen die via wandcontactdozen aansluitmogelijkheden voor korte patchkabels bieden. Als alternatief kun je ook een soort backbone inrichten: als je bijvoorbeeld twee ver uit elkaar liggende kamers met elkaar moet verbinden waarin meerdere computers staan die een netwerk met elkaar moeten vormen, kun je het best in elk van de kamers een hub, of nog beter een switch, installeren en deze via één afzonderlijke kabel op elkaar aansluiten.

## Grote opdracht

Grotere installaties, vooral in het thuisbereik, kunnen niet met kant en klare kabels gerealiseerd worden. De inbouw achteraf is bovendien moeilijk als er in aanwezige schachten geen ruimte meer is voor de LAN-bekabeling. Daarom kun je dit soort zaken maar beter aan een vakman overlaten – de meeste elektronikabedrijven bieden tegenwoordig ook LAN-bekabeling aan. Je moet er dan wel op letten dat je een protocol krijgt, waarin gegarandeerd wordt dat de bekabeling geschikt is voor de beoogde toepassing (bijvoorbeeld een Ethernet met 100 megabit/s). Het repareren en afwerken bij LAN-storingen door slecht of verkeerd gelegde en kant en klare kabels valt vanzelfsprekend onder de garantie.

Als je zelf de handen uit de mouwen wilt steken, heb je zowel voor twisted-pair als voor coaxkabels speciaal gereed-



Voor netwerken in woningen en in het privé-bereik, maar ook op kantoren en in kleine bedrijven, komen tegenwoordig praktisch alleen LAN's met ster- respectievelijk boom-topologie (plaatje links) of met een busstructuur (plaatje rechts) in aanmerking.

schap nodig. Met name Fast Ethernet via Cat5-kabels is heel gevoelig voor storingen, die door slechte verbindingen of te sterk gebogen of zelfs geknikte kabels worden veroorzaakt. Het leggen van de kabel zelf zal waarschijnlijk nog redelijk te doen zijn: scherpe kinken zijn uit den boze als de kabel om hoeken en kanten gelegd moet worden, de radius zou zo groot mogelijk gekozen moeten worden. De buigingsradius moet volgens de standaardisering acht keer zo groot zijn als de kabel-diameter. Bij het aanbrengen van stekkers en connectors moet je in elk geval heel zorgvuldig te werk gaan. Alleen al de te lange parallelgeleiding (de norm DIN 50173 [1] heeft het over maximaal 13 mm) van de eigenlijk getwiste kabels bij de overgang van de kabel naar de RJ45-stekker kan ongewenste neveneffecten tot gevolg hebben. Zonder speciaal gereedschap (in de vakhandel voor zo'n 60 gulden verkrijgbaar), kun je het als beginnende LAN-installateur wel vergeten.

Over afscherming bij twisted-pair-kabels bestaat overigens vaak verwarring. In de standaard (bijvoorbeeld DIN 50173 [1]) staat geen afscherming voorgeschreven: er wordt alleen over getwiste aderpairs gesproken. Maar juist bij langere kabels kan een afscherming echter zinvol zijn om zowel uitstraling naar buiten als storingen door instraling te verhinderen. Patch-kabels die je kant en klaar koopt bieden in de regel geen afscherming of hooguit een afscherming om alle aderpairs (vaak S/UTP voor Screened/Unshielded Twisted

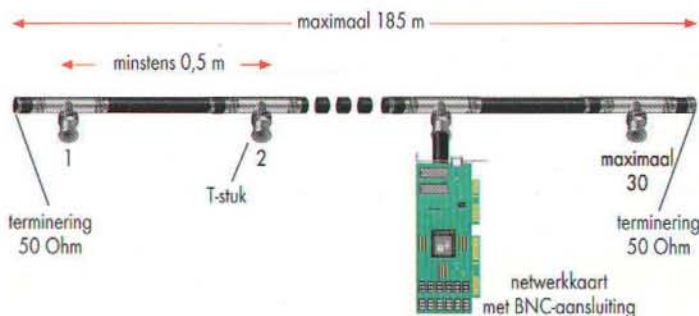
Pair). Kabels, die bovenop de totale afscherming nog een afscherming om elk aderpaar hebben, bieden de hoogste bescherming tegen storingen – maar zijn bij gevolg ook onflexibel en daardoor moeilijk te leggen. Voor kleinere installaties in woningen zijn ze normaal gesproken niet nodig. Pas bij de opbouw van grotere netwerken moet je voor het deel van de bekabeling dat vast geïnstalleerd wordt voorzichtigheidshalve voor hetzelfde kabeltype kiezen, dat bijvoorbeeld S/STP (Screened/Shielded Twisted Pair) of PIMF (paar in metaalfolie) wordt genoemd.

## Snuffelbak

De overige hardware die je voor een klein LAN nodig hebt is veel minder problematisch dan de bekabeling. In principe kan ook volstaan worden met goedkope Fast Ethernet-kaarten uit de snuffelbak. De performancever-

schillen zijn lang niet zo groot als je bij prijsverschillen tot 200 gulden tussen no-name- en merkkaarten zou kunnen verwachten. In tegendeel: er zijn heel wat goedkope kaarten, bijvoorbeeld met Realtek-chipset, die puur qua snelheid menige merkkaart overtreffen. Zelfs de driverondersteuning – zoals van Realtek (<http://www.realtek.com.tw>) – is ook bij goedkope kaarten goed tot uitstekend. Daar staat tegenover dat die merkkaarten onder bepaalde omstandigheden een betere ondersteuning voor centraal netwerkbeheer bieden (iets dat grote bedrijven misschien wel nodig zullen hebben, maar gezinnen of kantoren met een mini-netwerk zeker niet).

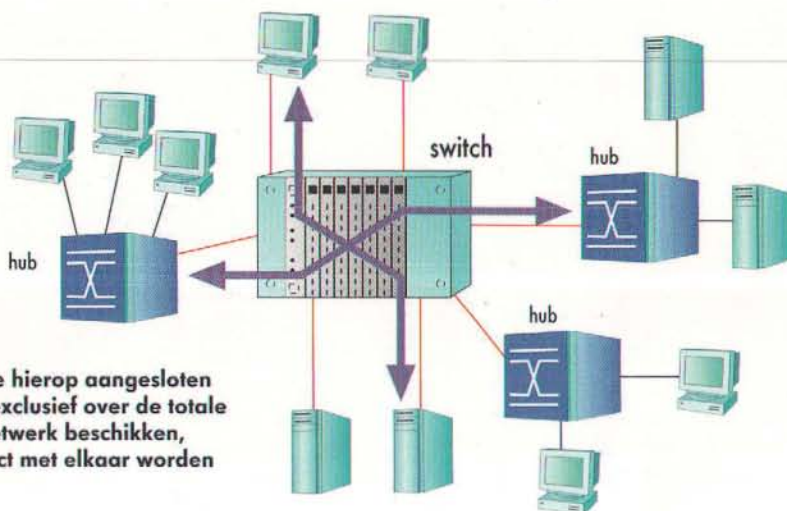
Met name voor kleinere installaties hoef je nauwelijks over een hub of switch als centrale verdeler na te denken: een hub met acht aansluitingen voor Fast Ethernet is voor ongeveer 180 gulden verkrijgbaar, een vergelijkbare switch kost daarentegen meer dan het dubbele. Een switch biedt de aangesloten apparaten de volledige bandbreedte van het LAN aan. Bij een hub en in een als een bus opgebouwd netwerk moeten de aangesloten apparaten de totale bandbreedte daarentegen met elkaar delen – toch zou voor normale toepassingen een 100-megabit-hub meer dan voldoende moeten zijn (zie ook [4]). Een hub beheerst inherent aan het principeel echter geen full-duplex-modus dus het gelijktijdige verzenden en ontvangen van gegevens. Je vergist je echter als je denkt dat full duplex de



Bij de klassieke bus-topologie van een netwerk wordt in de regel een coaxbekabeling gebruikt, vanwege de stekkerandauiding ook BNC-bekabeling genoemd. De netwerkkabel wordt hierbij van computer naar computer getrokken en via T-stukken direct op de netwerkkart aangesloten. Het netwerk moet aan beide uiteinden met 50-Ohm-weerstanden getermineerd zijn. Fast Ethernet met 100 megabit/s is via een BNC-netwerk echter niet mogelijk.



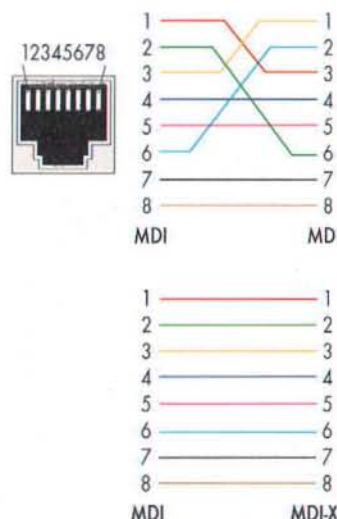
Het gebruik van hubs en switches voor Ethernet met 10 of 100 megabit/s vereist een stervormige constructie van het LAN: vanaf de centrale verdeler gaat telkens een aparte kabel naar de computers of naar andere verdelers. Als je gebruikmaakt van een switch, kunnen twee hierop aangesloten communicatiepartners exclusief over de totale bandbreedte van het netwerk beschikken, omdat ze praktisch direct met elkaar worden verbonden.



snelheid van Fast Ethernet naar 200 megabit/s kan verhogen – dit is een puur theoretische waarde die alleen behaald zal worden als de computers in het netwerk voortdurend tegelijkertijd verzenden en ontvangen. Iets wat uiterst onwaarschijnlijk is.

### Dubbelversnellings-netwerk

Bij hubs voor Fast Ethernet



Als je zogenaamde twisted-pair-kabels gebruikt, zoals die bij een ster-topologie via hubs en switches gebruikelijk zijn, kunnen met een cross-connect-kabel (boven) twee computers ook direct met elkaar worden verbonden. Bovendien kunnen hubs en switches, die geen speciale uplink-poorten (MDI-X) hebben, hiermee op elkaar worden aangesloten.

moet je er rekening mee houden dat veel van de apparaten uit het prijsbereik van 150-200 gulden alleen maar 100 megabit/s ondersteunen – dan kun je dus geen apparaten met 10 megabit/s aansluiten. Zogenaamde dual-speed-hubs omzeilen dit probleem door de computers met verschillende datasnelheden automatisch twee verschillende, interne deelnetwerken toe te wijzen, die dan via een ingebouwde switch met elkaar verbonden zijn. Zulke apparaten kosten met acht poorten rond de 250 gulden. Als een leverancier een dual-speed-hub aanbiedt die veel goedkoper is, kan het zijn dat de noodzakelijke interne switch ontbreekt – hoewel er dan zowel apparaten met 10 als met 100 megabit/s aangesloten kunnen worden, kan een computer in die gevallen alleen met de apparaten die eenzelfde datasnelheid hebben communiceren.

Voor alle mensen die zich niet met al die bekabelingszaken willen bezighouden, of om bouwkundige redenen geen permanente bekabeling kunnen leggen is een draadloos-LAN natuurlijk een alternatief. Professionele oplossingen, die via zogenaamde access points niet alleen een uitbreiding van de reikwijdte van Wireless LAN's, maar ook een overgang naar netwerken op kabels bieden, zijn voor privé-gebruik in de regel onbetaalbaar [3].

Niettemin bieden Proxim ([www.proxim.com/worldwide/germany.shtml](http://www.proxim.com/worldwide/germany.shtml)) met de Symp-

hony-serie of Diamond ([www.diamondmm.de/ger/products/network/hfree.htm](http://www.diamondmm.de/ger/products/network/hfree.htm)) met Home-Free radio-LAN's in het bereik van 150 tot 350 gulden per netwerkadapter aan. Voor netwerken met een bereik van 30 tot 50 meter binnen een gebouw is bij deze techniek dan ook geen centrale verdeler of access point nodig. Als je wat meer geld wilt uitgeven, kun je ook voor een router van Elsa kiezen, die een ISDN-met een radio-LAN-interface combineert en zo niet alleen een draadloos netwerk, maar meteen ook nog internettoegang voor alle computers aanbiedt.

### Dienstverlener

Een vraag zal altijd gesteld worden, onafhankelijk van het netwerktype, de bekabeling of de topologie: heb je voor een netwerk een server nodig?

Principieel niet, maar ... Moderne besturingssystemen hebben in een netwerk geen computer nodig die speciaal als server voor andere computers dienst doet. File- en resource-sharing tussen clients met dezelfde rechten, zoals dat op internet met ruilbeurzen als Napster langzaam populair wordt, is in het LAN allang geen probleem meer. Een server (waarvoor je ook een Windows-98-systeem kunt nemen) die niets anders doet dan harddiskruimte, aangesloten printers en internettoegang in het LAN aanbieden – heeft echter voordelen: je kunt hem naar een hoekje verbannen waar hij niemand stoort. Handig, zeker als hij altijd aan staat. Zo is ook geen enkele gebruiker erop aangezien dat een collega of familielid zijn computer waarop een printer is aangesloten ook aan heeft staan. Met andere woorden de resources zijn onafhankelijk van de gebruiker altijd beschikbaar.

### Literatuur

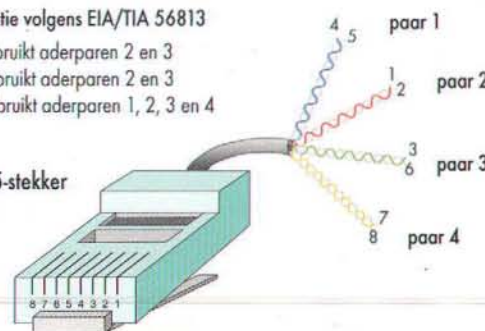
- [1] Deutsches Institut für Normierung (DIN), applicatieneutrale bekabelingssystemen, DIN EN 50173, <http://www.din.de>
- [2] Jürgen Kuri, koersadvies voor netwerken, Oriëntatiehulp op de netwerkmarkt; c't 3/98, p. 112
- [3] Jürgen Kuri, Chaos in de ether, 10 wireless LAN's in een test, c't 6/99, p. 134
- [4] Jürgen Kuri, Relaties, Basisprincipes en toepassingsgebieden van Ethernet-switches, c't 5/98, p. 145

ct

stekkerspecificatie volgens EIA/TIA 56813

10BaseT gebruikt aderpennen 2 en 3  
100BaseT gebruikt aderpennen 2 en 3  
100BaseT4 gebruikt aderpennen 1, 2, 3 en 4

RJ-45-stekker



Voor de bekabeling via twisted pair worden zogenaamde RJ45-stekkers gebruikt. Hun bedrading is volgens Europese en Amerikaanse standards vastgelegd.



# Ψ High Green

Your computer case provider

Hydraulic

Orchid-line / black

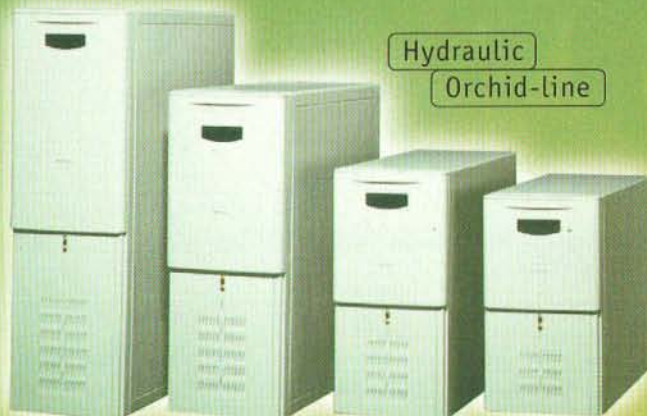


Silver-line



Hydraulic

Orchid-line



Mobile Racks



i-Case-line

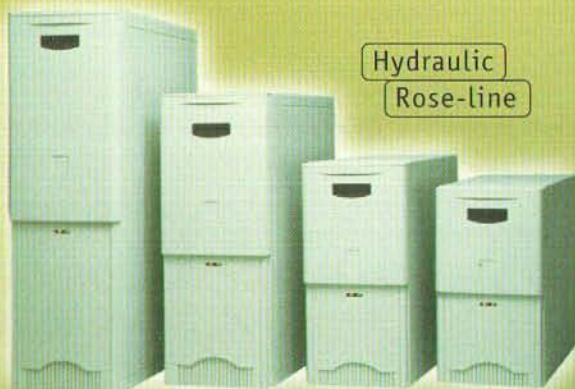


Royal-line

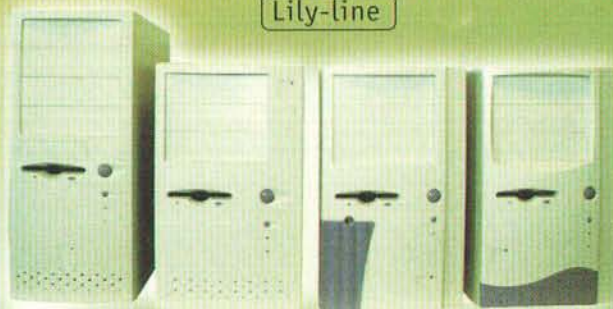


Hydraulic

Rose-line



Lily-line



**High Green is also your supplier of:**

**JUST COOLER:** for CPU, H.D.D., Monitor, Systems and Notebook. Speakersets.

wanted: sales representative m/f office duty

Ψ **High Green International B.V.**  
 Weidehek 7, 4824 AT Breda • The Netherlands  
 Tel.: +31/76/542 55 88 • Fax: +31/76/541 68 53  
 Internet: [www.highgreen.nl](http://www.highgreen.nl) • E-mail: [info@highgreen.nl](mailto:info@highgreen.nl)



194.229.18.26

http://www.fnl.nl

mail to:  
c@fnl.nl

Jürgen Kuri, Tom Ubachs

# Knoeien met bytes

## Protocols, clients en toepassingen voor lokale netwerken

Je hebt na de hardware installatie niet veel meer nodig om een netwerk in gebruik te nemen: drivers voor je netwerkkaart, een LAN-protocol en de juiste clients zijn voldoende. Mooi is daarbij dat geen enkele producent het zich vandaag de dag meer kan veroorloven, zijn besturingssysteem zonder de benodigde modules te leveren.

Of het nu Windows 95, 98, Millennium Editie, 2000, Linux of MacOS heet: je komt met alle besturingssystemen op het lokale netwerk. Bovendien wordt de noodzakelijke software daarvoor (nagenoeg) volledig meegeleverd. Wie een kant en klare computer koopt krijgt meestal Windows 9x als besturingssysteem. Deze pc is softwarematig aan een netwerk aan te sluiten. Hardwarematig ontbreekt vaak een netwerkkaart in de net gekochte pc. Die moet je dus nog (achteraf) bijkopen. Want met name "complete" systemen hebben vaak geen netwerkkaart onboard.

Welke netwerkkaart je koopt maakt niet uit (zie artikel op p. 110), als je er maar voor zorgt dat er drivers voor je besturingssysteem bij zitten. Geen producent kan het zich nog permitteren om geen drivers voor Windows 98 of NT bij de netwerkkaart mee te leveren. Ook Windows ME (Millennium Edi-

tie) en Windows 2000 worden door de meeste netwerkkaarten ondersteund. Bij Linux en MacOS ziet het plaatje er wat anders uit. Terwijl open source systemen uitgebreide ondersteuning voor gebruikelijke netwerkkaarten met DEC- Realtec- of Intel-chips aanbieden moet je voor MacOS goed zoeken. In twijfelgevallen is het een goed idee om een blik op de website van de producent van je netwerkkaart of chipset te werpen.

Het is sowieso verstandig om niet alleen bij de producent van de netwerkkaart maar ook bij de producent van de chipset te zoeken. Dit is handig voor het updaten van je driver of voor het downloaden van andere handige utilities. Vooral voor de op veel netwerkkaarten gebruikte chipset van Realtek (<http://www.realtek.com.tw>) bestaan meestal

betere drivers dan de standaard meegeleverde drivers bij je netwerkkaart. De Realtek-chips komen veel voor op goedkope netwerkkaarten. De marge op deze netwerkkaarten is dan schijnbaar te laag om er fatsoenlijke drivers bij te leveren. Als je op zoek bent naar drivers voor je Linux-systeem moet je eens op de website van Donald Becker (<http://www.scyld.com/expert/100mbps.html>) kijken. Als je van plan bent om een nieuwe Mac te kopen, die minimaal fast-ethernet onboard moet hebben, kun je direct je Mac in het netwerk hangen.

### Knutselen

Windows NT en Linux laten de installatie van de driver van je netwerkkaart over aan de gebruiker. Windows 9x en 2000

herkennen de netwerkkaart automatisch en installeren de corresponderende driver. Tenminste in theorie. In de praktijk gaat dit nogal eens fout en kun je achteraf alsnog handmatig de driver voor je netwerkkaart installeren.

Aan de eigenschappen van je netwerkomgeving voeg je een netwerkkaart toe door op toevoegen te klikken en dan jouw adapter te selecteren. Dan kies je uit de lijst van fabrikanten de fabrikant van je netwerkkaart en selecteer je bij netwerkadapters je netwerkkaart. Door op diskette te klikken kun je de diskette gebruiken die bij je netwerkkaart is meegeleverd om je netwerkkaart te installeren. Het kan ook zijn dat je de driver van het internet hebt opgehaald en op je harde schijf hebt opgeslagen. Indien dit het geval is moet je natuurlijk bladeren naar de juiste locatie van je drivers om de netwerkkaart te installeren.

Als je netwerkkaart correct



geïnstalleerd is ontbreekt er nog een netwerkprotocol en client-software. Meestal is het aan te bevelen om *Client voor Microsoft-netwerken* te gebruiken die voor de communicatie via de zogenaamde SMB (Server Message Blocks) verantwoordelijk is. Hiermee kun je niet alleen via Windows-netwerken communiceren maar ook via Samba met Linux. Bij het gebruik van speciale clients kun je ook communiceren met Apple computers.

"Rumours" zeggen dat je bij Windows meerdere netwerkprotocollen moet installeren. Dat is niet waar: voor een netwerk is een enkel protocol voldoende hoewel de standaardinstallatie ook meerdere protocollen installeert. De keuze van het protocol is makkelijk: wie alleen een netwerk zonder internettoegang wil inrichten kiest NetBEUI. Eenvoudiger kan niet.

TCP/IP heb je nodig als je wilt surfen op het Internet. Via een lokale externe toegangsadapter of via een router (zie artikel op p. 118) ben je klaar om de wijde wereld te gaan verkennen. Elke computer in het netwerk heeft een eigen IP-adres nodig dat je handmatig moet instellen. Als een NT-server met DHCP de automatische verdeling van IP-adressen aan clients overneemt, is dit niet nodig. Windows 98 SE kan weliswaar automatisch IP-nummers verdelen zonder DHCP-server, maar het is beter om handmatig de IP-nummers toe te kennen. Voor het netwerk komen hiervoor de zogenaamde "privé" IP-adressen in aanmerking; deze liggen bij een C-klasse-netwerk in het subnet 192.168.0.x met subnetmasker 255.255.255.0.

Als je TCP/IP voor de internettoegang en voor het netwerk gebruikt heb je een probleem. Als je bestands- en printersdeling geactiveerd hebt kan in theorie iedereen via het internet je lokale resources benaderen [1]. Om dit te voorkomen is het uitschakelen van bestands- en printerdeling een wat grove oplossing. Gevolg is wel dat je dan ook de toegang tot de resources op je eigen netwerk uitschakelt. Een betere oplossing voor dit dilemma is het installeren van NetBEUI als tweede protocol en de binding *Client voor Microsoft-netwerken* bij TCP/IP uit te schakelen. Door deze wijziging gaat je net-

werkverkeer over NetBEUI en belandt niet op het internet. Surfen is dan nog steeds mogelijk via TCP/IP.

Het protocol IPX en de Client voor NetWare-netwerken zijn alleen nodig om toegang te krijgen op een NetWare-Server. De uitzondering bevestigt de regel: sommige netwerkspeelers hebben IPX nodig. Als je deze spellen wilt gebruiken is IPX noodzakelijk. Vergeet niet ook hier de binding naar de Client voor Microsoft-netwerken uit te schakelen.

### Familiebende

Iets dat Windows NT en 2000 standaard doen, moet voor Windows 9x expliciet worden ingesteld. Bij "Configuratiescherm / Users" zijn voor elke gebruiker instellingen, zoals de look van je desktop en netwerkverbindingen, te configureren. Nieuwe gebruikers zijn gemakkelijk te creëren door gebruikersnaam en wachtwoord aan te melden. Na bevestiging van het wachtwoord is de account actief, verkrijgt toegang op het netwerk en naar misschien gedeelde netwerkresources van andere Windows-9x-computers. Alternatief is dit ook mogelijk via "Configuratie-

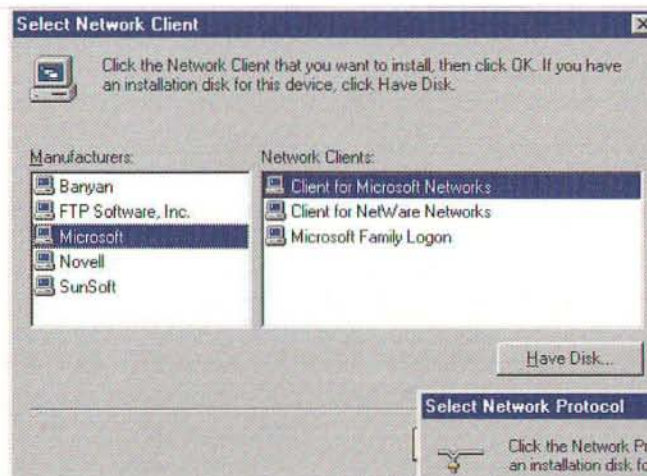
**Windows 9x en Millennium zien er vrijwel hetzelfde uit wat betreft het configureren van de protocollen, netwerkkaarten-drivers en diensten voor een lokaal netwerk.**



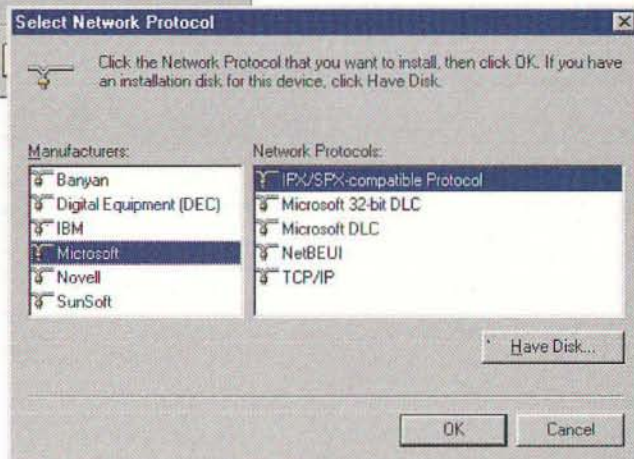
scherm / Users". Voor Windows 9x is hiervoor geen eigen gebruikersdatabase nodig.

De "Family Logon" van Windows 98 heeft weinig met een heus netwerk te maken. Dit is echter slechts een soort "maak je familie bekend" op je pc: opa,

oma, pappa en mamma krijgen hun eigen desktop-omgeving door uit een reeks bekende gebruikers een keuze te maken. Hiervoor verschijnt bij de start van Windows een menu met alle user-accounts die bekend zijn op je systeem. Na het kiezen



**Om een Windows-computer in een netwerk te integreren heb je alleen de client voor Microsoft-netwerken nodig. De Novell-client is daarentegen verantwoordelijk voor de toegang naar een NetWare-server terwijl de Family Logon een persoonlijke desktop mogelijk maakt.**



**Één protocol is voldoende: een Windows netwerk werkt met TCP/IP net als met NetBEUI of IPX als enig protocol. Als geen internettoegang is gepland, is NetBEUI de beste keuze omdat de configuratie ervan een eitje is.**



Gebruikersbeheer		
Gebruiker Beleid Opties Help		
Gebruikersnaam	Volledige naam	Beschrijving
Beheerder		Ingebouwde account voor beheer van de computer
bho	Bos Hollander	Admin-account voor bho
Gast		Ingebouwde account voor gasttoegang op de computer
PSM	Petrick Smits	Admin-account voor psm
tub	Tom Ubachs	Admin-account voor tub

Groepen	Beschrijving
Beheerders	Leden kunnen de computer/het domein volledig beheeren
Gasten	Gebruikers met gasttoegang op de computer/het domein
Gebruikers	Gewone gebruikers
Hoofdgebruikers	Leden kunnen mappen en printers delen
Replisatie	Ondersteunt bestandsreplisatie in een domein
Reservekopieeroperators	Leden kunnen bestandsbeveiliging negeren om reservekopieën te maken

**Zelfs als je op Windows NT een directory voor "iedereen" deelt moet een gebruiker in de gebruikersdatabase van Windows NT bekend zijn om de resource te kunnen benaderen.**

van je persoonlijke account en het invullen van je persoonlijke wachtwoord herstelt Windows de individuele instellingen. Hiervoor moet *Family Logon* als additionele client worden geïnstalleerd en als "primaire netwerkaanmelding" geselecteerd zijn. *Family Logon* maakt het voor de gebruiker makkelijk om een keuze te maken uit standaard accounts: een nieuwe gebruiker kan hiermee niet worden aangemaakt.

Veiligheidsinstellingen, bijvoorbeeld toegang weigeren naar bestanden of directories, zijn met deze profielen onder Windows 9x niet mogelijk. Bij Windows NT en 2000 is dit anders. Elke gebruiker die zich

op een computer wil aanmelden moet eerst in de gebruikersdatabase door de beheerder zijn aangemeld. Dit geeft de beheerder de mogelijkheid om bepaalde bestanden en directories voor sommige accounts dicht te spijkeren. Standaard is ingesteld dat alle directories toegankelijk zijn voor alle gebruikers. In een netwerk kan dit wel eens voor verwarring zorgen: toegang tot netwerkresources die op een Windows-NT-computer vrijgegeven zijn, is alleen mogelijk voor die gebruikers die in de gebruikersdatabase van de desbetreffende computer bekend zijn, ook als bij het toekennen van de toegangsrechten de toegang voor iedereen is vrijgege-

ven. Dit betekent letterlijk: "alle user accounts in de database", en niet elke willekeurige gebruiker.

Er bestaat wel een mogelijkheid om dit te omzeilen: in de gebruikersdatabase van een NT-computer bestaat een account "gast" dat standaard niet geactiveerd is. Als deze geactiveerd wordt is de toegang feitelijk voor "iedereen" mogelijk om op bestanden in te grijpen die met dit account werden aangemaakt. Bij het delen bijvoorbeeld van directories onder NT, moet erbij elke gast-account dus goed over nagedacht worden of daadwerkelijk elke willekeurige gebruiker toegang mag hebben, ook als gebruikers niet in de NT-database bekend zijn.

Als onder Windows 9x het logon-venster niet op de monitor wordt weergegeven en dus (voor een logout en dan de eerst volgende login) het netwerk niet te gebruiken is kan het soms helpen om alle \*.pwl-bestanden in de directory *windows* te wissen. Het nadeel hiervan is wel dat je je opnieuw moet aanmelden op deze computer door je gebruikersnaam op te geven en twee keer je wachtwoord in te toetsen. Dit geldt natuurlijk voor alle gebruikers die voorheen op dit systeem ingelogd hadden.

## Vrijgeleide

Wat Windows NT en 2000 automatisch klaarspelen heeft bij Windows 9x nog enige voeten in de aarde: niet alleen netwerktoegang krijgen maar ook de toegang tot je eigen computer mogelijk maken. In de instellingen voor de netwerkomgeving moet hiervoor de *Bestands- en printerdeling voor Microsoft-netwerken* geïnstalleerd zijn. Dan klik je op *Bestanden en printers delen* en plaats je een vinkje in de desbetreffende checkbox.

Het delen en toekennen van

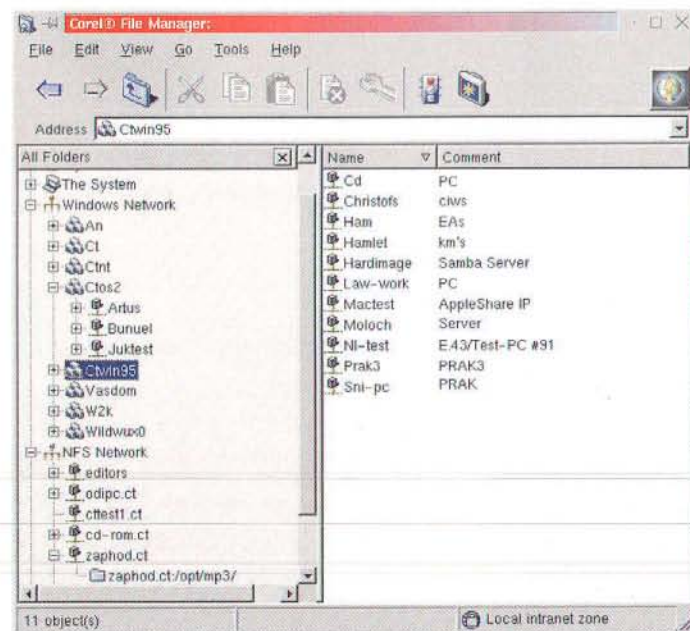
netwerkresources gebeurt dan bij directories of volledige harde schijven via de Windows-Explorer, bij netwerkprinters via de map *printers* in *Deze computer*. Ook de commandoregel kan je van dienst zijn: het commando *net use* is voor toetsenbordfanaten vaak eenvoudiger dan de configuratie via de GUI (Graphical User Interface). Dan moet je wel de naam van de computer en de resource weten. Deze worden volgens de zogenaamde Universal Naming Convention (UNC) in de vorm `\\computernaam\\resource` toegekend.

Dit werkt overigens vaak ook als het doorzoeken van het netwerk naar een resource eens niet wil lukken omdat de browser van Windows met enige vertraging werkt. Het direct aanroepen van de UNC-naam bij de functie "*Netwerkverbinding maken*" in de Windows explorer helpt je dan meestal verder. Dit procedé is bovendien noodzakelijk als je met een besturingsstelsel zoals OS/2 of Linux wil communiceren die de functionaliteit van de browser van Windows normaliter niet ondersteunen.

Ook de exploitatie van Windows-resources onder Linux wordt via Samba vanuit de commandoregel toegepast, mits je niet een systeem zoals Corel Linux met geïntegreerde netwerkbrowser gebruikt. Om de gedeelde resources weer te geven is het commando `smbclient -L //Servernaam -U Gebruikersnaam` nodig, om Windows-resources op een Linux-computer zichtbaar te maken gebruik je het commando `mount` met de parameters `-t smbfs -o username=gebruikersnaam password=wachtwoord //servernaam/resource` naam Mount-Point. Als de Linux-server-versie van Samba werkt [2], werkt ook de toegang naar Linux-resources vanuit een Windows-computer net als bij het gebruik van Windows-netwerkresources.

## Literatuur

- [1] Axel Kossel, Een waakzaam oog, Gecalculerd risico tijdens de internettoegang, c't 04/99, bladzijde 76 - 79
- [2] Kristian Köhnopp, Paul Wouters, Dansen à la Windows NT, Samba maakt van Linux een Windows-Server, c't 1-2/99, bladzijde 152 - 157



**Via Samba-client kunnen Linux-systemen op Windows-computers toegrijpen. Corel integreert in de File Manager van zijn distributie zelfs een optie om een Windows-netwerk te doorzoeken. Samba maakt het andersom ook mogelijk om Linux als server voor Windows-clients te gebruiken.**



# PROFESSIONELE HELPDESK

Vragen of opmerkingen? De grootste en compleetste hosting-provider van Nederland beschikt over een professionele helpdesk waar u snel en vakkundig antwoord krijgt. Tevens vindt u op de helpdeskpagina's van onze website een uitgebreide handleiding met een antwoord op de meest gestelde vragen. Binnen no time is uw probleem verholpen!

Bel voor meer informatie: 023 511 11 11.

Of kijk op [www.vuurwerk.nl](http://www.vuurwerk.nl)

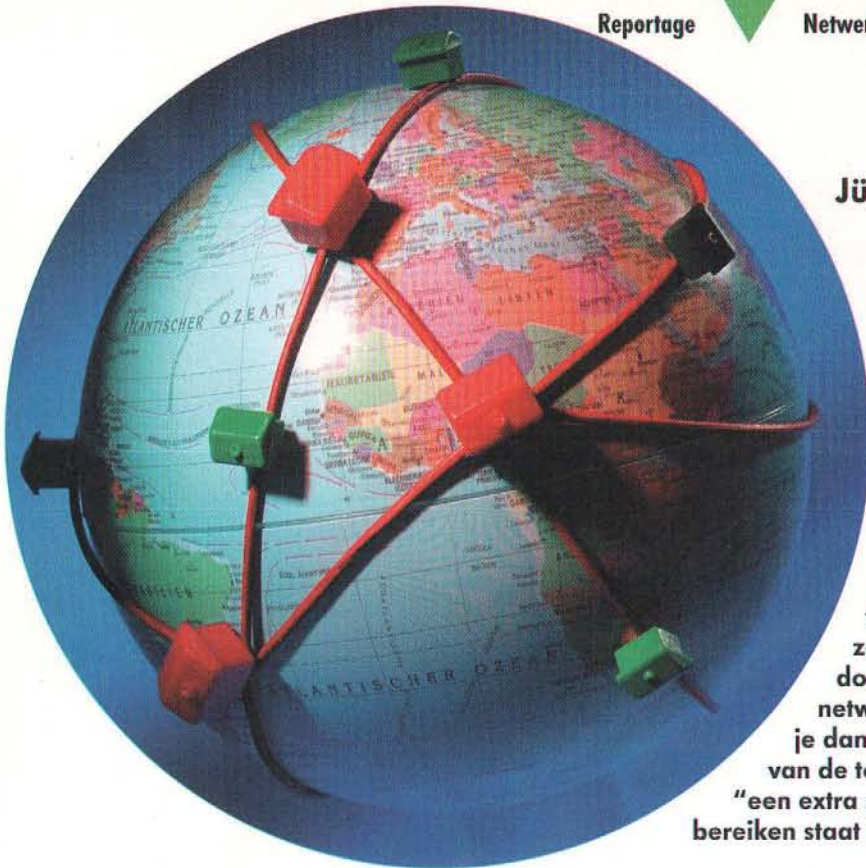


	STARTPAKKET	TOTAALPAKKET	PLUSPAKKET
PRIJS PER JAAR	fl 600,-	fl 1500,-	fl 5000,-
DATAVERKEER	3000 MB	8000 MB	16000 MB
HARDE SCHIJFRUIMTE	30 MB	80 MB	200 MB
E-MAIL ADRESSEN	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt
POP POSTBUSSEN	5	25	100

**VUURWERK  
INTERNET**

een **VERSA** TEL•onderneming





Jürgen Kuri, Tom Ubachs

# Met z'n allen de wereld rond

## Internettoegang delen via het lokale netwerk

**Not going anywhere for a while... omdat de telefoonlijn bezet is? Zelfs als je ISDN hebt kan je zoon met zijn vriendin aan de lijn hangen terwijl je dochter MP3's download. Hopelijk heb je dan een netwerk met een gedeelde internettoegang waardoor je dan tenminste óók online kunt gaan. Naast het delen van de toegangskosten, vermijd je zo mooi de kosten van "een extra modem per pc". Hoe je dat "internet delen" kunt bereiken staat in het onderstaande artikel.**

Lokale netwerken (LAN's) zijn erg geliefd als je gemakkelijk meerdere computers via een toegangsadapter op internet wilt krijgen. Microsoft implementeerde deze functionaliteit in zijn besturingssystemen. Windows 98 SE (met *Internet Connection Sharing* zie pagina 94 e.v.[1]) en Windows 2000 hebben een software-router onboard. Deze zorgt voor een redelijk transparante verbinding van het LAN met het internet.

Natuurlijk mag je een gegeven paard niet in de bek kijken, maar in dit geval maken wij toch een uitzondering omdat deze oplossingen niet probleemloos zijn. En er zijn zowel voor Windows 9x en 2000 (afhankelijk van je eisenpakket) betere oplossingen.

In principe zijn er twee mogelijkheden om een LAN met het internet te verbinden. Routers kunnen gegevenspakketten direct op IP-niveau tussen het LAN en het internet transporteren. Een proxy-server doet dat daarentegen op applicatie-niveau. Zo stuurt clientsoftware bij een proxy (bijvoorbeeld een browser) de aanvragen niet direct naar de server op het internet, maar naar de computer in het LAN waar de proxy-server actief is. Deze haalt dan vervolgens de aangevraagde pagina's op.

Routers hebben het voordeel dat ze volledig onzichtbaar zijn voor de clients. Daarnaast hoeven wijzigingen in de configuratie alleen bij de IP-adressen van de

Gateway gedaan te worden (het IP-adres van de 'router-computer'). Dit kan een computer in het LAN zijn met routersoftware of bijvoorbeeld een ISDN-router. Op deze manier kunnen alle gegevenspakketten, onafhankelijk van de toepassing, op het internet belanden. Maar, ook het omgekeerde is mogelijk: vanuit het internet naar het lokale netwerk is de weg volledig vrij.

Voor een proxy-server is het daarentegen noodzakelijk om de clientsoftware aan te passen. Het IP-adres van de proxy-server moet bij de webbrowser bekend zijn, anders werkt het niet. Hetzelfde geldt voor applicaties als ftp-clients en Napster.

Het nadeel is dat niet alle software weet hoe het met een proxy-server moet omgaan. Maar, een proxy-server biedt je daarvoor in de plaats wel een betere beveiliging tijdens het internetten. Dat komt omdat alleen die gegevens doorgelaten worden die uit het LAN in een eerder stadium zijn aangevraagd. Alle overige gegevens worden geblokkeerd.

### Tussenstation

Maar, ook routers kunnen veiligheidsmechanismen bevatten. Zo bestaat de mogelijkheid om in de geïnstalleerde software en de hardware van de router bepaalde poorten te blokkeren. De communicatie in IP-netwerken gaat altijd via een combinatie van een adres en poortnummer. Het poort- en

adresnummer geven daarbij aan welke gegevens voor wie bestemd zijn. Dit kan zowel voor de client als voor de computer zijn waar het poort- en adresnummer gegenereerd is. Zo gebruikt 'Http' meestal poort 80. NetBIOS, de interface voor Windows- en Samba-netwerken (zie artikel op bladzijde 114), gebruikt meestal de poorten 137 tot en met 139. Om te verhinderen dat je gegevens via het Windows-netwerk op het internet terechtkomen kun je het volgende doen. Je kunt een router de opdracht geven om gegevens op de NetBIOS-poorten te blokkeren. Dit doe je dan voor het inkomende en uitgaande verkeer om je te beschermen tegen indringers die proberen je Windows-netwerk binnen te dringen. Bovendien bespaar je zo geld. Het blokkeren van deze poorten vermijdt namelijk ook het onnodig genereren van verbindingen door aanvragen via NetBIOS.

Een router (interface tussen twee "sub"-netwerken) is niet uitgevonden om een klein LAN internettoegang te geven. Oorspronkelijk is een router namelijk bedoeld om verschillende IP-subnetwerken met elkaar te verbinden. De daadwerkelijke communicatie tussen computers in het LAN vindt altijd plaats via de hardwareadressen (MAC-adressen) van de netwerkinterface (meestal de netwerkkkaart). IP-adressen worden via het address resolution protocol (ARP) naar

MAC-adressen omgezet. Dit werkt alleen binnen één IP-subnetwerk. Want de broadcasts die op ARP gebaseerd zijn breiden zich immers alleen binnen één IP-subnetwerk uit. Routers (met twee of meer netwerkinterfaces) verbinden verschillende IP-subnetwerken. De gegevenspakketten die niet voor het eigen subnet bedoeld zijn geeft een computer aan de router door. Deze geeft vervolgens het pakket alleen maar aan de client als deze in een subnet zit dat direct aan de router is aangesloten. Is dit niet het geval dan wordt het gegevenspakket aan de volgende router doorgegeven. Dit gaat net zo lang door totdat je bij een router komt waar het subnetwerk van de client bekend is.

Elk IP-subnetwerk heeft een eigen adresbereik. Computers die hetzelfde adresbereik gebruiken kunnen dus direct contact met elkaar opnemen. De IP-adressen zijn daarbij in klassen onderverdeeld. Afhankelijk van het type zijn uiteenlopende hoeveelheden IP-subnetwerken met een uiteenlopend maximaal aantal hosts in het subnet beschikbaar. Klasse-A-netwerken zijn geschikt om tot 16 miljoen computers in het subnet te bedienen, bij een klasse-B zijn dit er 65.000 en bij een klasse-C worden dat er 254. De IP-adressen worden meestal door openbare instituten verdeeld (in Europa is dit Ripe, <http://www.ripe.net>). Deze instituten garanderen dat de IP-adressen op het internet zicht-



baar zijn en doorgestuurd worden. Bovendien zorgen ze ervoor dat elk IP-adresgebied maar een keer kan voorkomen.

### Privé-sfeer

Een uniek en voor iedereen zichtbaar IP-adresbereik is voor een LAN niet noodzakelijk en soms zelfs niet gewenst. Een intranet dat geen enkel contact heeft met de buitenwereld hoeft ook niet met IP-adressen te werken die op de hele wereld bekend zijn. Bovendien kunnen meerdere van de buitenwereld afgesloten intranetwerken zonder meer hetzelfde adresbereik gebruiken. De IP-adressen van een van de buitenwereld afgesloten intranet zijn immers uniek. Deze intranetwerken hebben immers geen onderling contact zodat er ook geen adrescollies ontstaan.

Daarom voorziet de TCP/IP-standaard allang in "privé IP-adressen". Dit begrip is de ongelukkige afkorting van de "Request for Comments" (RFC) waar de standaard in vastgelegd is. *Address allocation for private Internets*, RFC 1597. Vastgelegd zijn als privé IP-adressen een klasse-A-netwerk (10.0.0.0, subnetmasker 255.0.0.0, IP-adressen van 10.0.0.1 t/m 10.255.255.254), en 16 klasse-B-netwerk IP-adressen (172.16.0.0 tot en met 172.31.0.0, subnetmasker iedere keer 255.255.0.0). Voor de IP-adressen geldt dan per netwerk het gebied van 172.x.0.1 tot en met 172.x.255.254. Daarbij komen dan nog de 256 IP-adressen van het klasse-C-netwerk van 192.168.0.0 tot en met 192.168.255.0 met subnetmasker 255.255.255.0. De IP-adressen in een dergelijk klasse-C-netwerk gaan dan bijvoorbeeld van 192.168.168.1 tot 192.168.168.254. Met deze bereik voor IP-adressen in het achterhoofd kan dan en alleman zich op het LAN vaste grond onder de voeten bezorgen. Hierdoor ontstaat meteen ook een probleem: je komt er niet het internet mee op. Gegevenspakketten met deze IP-adressen worden of niet doorgestuurd of ze krijgen geen antwoord. Een oplossing is een technologie om het tekort aan IP-adressen te voorkomen: Network Address Translation (NAT, meerdere computers gebruiken hetzelfde IP-adres). Linux noemt dit IP-masquerading. Dit is niets anders dan een specifiek hiervoor uitgeruste router. Deze router vertaalt

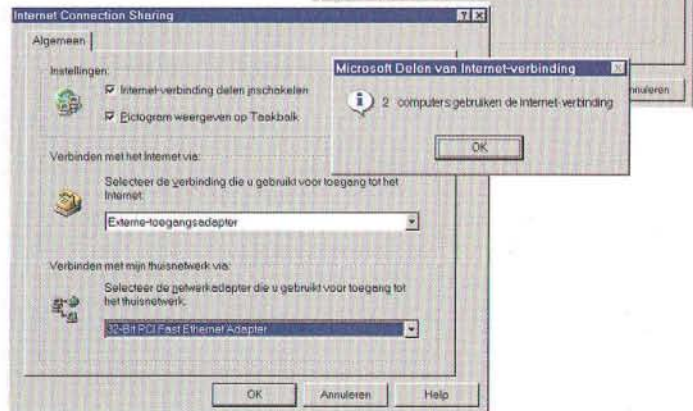
privé IP-adressen van een netwerk naar een of meerdere openbare IP-adressen. Voor het LAN dat internet op wil is het voldoende om via NAT een enkel IP-adres te gebruiken. Deze wordt meestal tijdens het inbellen door de provider toegekend. De router gebruikt het door de provider toegekende IP-adres om aanvragen van de clients door te sturen aan computers op het internet. De vertaling volgt dan net als bij de TCP-toepassingen via poortnummers. Elke aanvraag van een client met een privé IP-adres wordt via een combinatie van het openbare IP-adres van de router en een client-poortnummer omgezet, indien deze niet door bekende toepassingen gebruikt wordt. Het antwoordpakket bevat zowel het openbare IP-adres van de router als het poortnummer van de client waar het pakketje naartoe gestuurd moet worden. Op basis van het poortnummer kan de router nu bepalen aan welk privé IP-adres hij het antwoord moet sturen.

### Vanzelfsprekend

De meeste software-routers ondersteunen DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) voor de LAN-clients. Door DHCP zijn de software-routers verlost van de configuratie van IP-adressen op computers. De clients ontvangen de nodige informatie van de router, inclusief het adres van de gateway zoals de standaard-router op de meeste systemen genoemd wordt. Meestal zijn de voorinstellingen van software- en hardware-routers voor kleine LAN's meteen ook op privé IP-adressen ingesteld. De DHCP-server kan, vooral bij ISDN-routers, ook de mogelijkheid hebben om zelf de IP-adresgebieden te kiezen. Ook kun je bijvoorbeeld aan bepaalde clients altijd hetzelfde IP-adres toekennen. Daarvoor heb je dan wel het MAC-adres van de client nodig om het in te kunnen stellen. In Windows 9x kun je met *winipcfg* het Mac-adres achterhalen.

*Internet Connection Sharing* (ICS), te vinden in Windows 98 SE, Windows ME en Windows 2000, biedt voor LAN's zowel NAT als ook DHCP ondersteuning. Hierbij gedragen de gebroeders Windows zich nogal koppig en vrij star. Het adresbereik bij ICS is vast voorgeprogrammeerd en als je deze wilt wijzigen moet je de registry aanpassen [1]. Win-

**De instellingen van de netwerkomgeving van Windows 98 SE worden na de installatie van Internet Connection Sharing chaotisch. De configuratie- en beveiligingsmogelijkheden zijn eigelijk onvoldoende.**

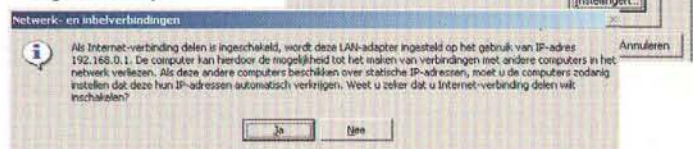


dows 2000 werkt op een soortgelijke manier. Als je de internetverbinding wilt delen met andere gebruikers in het LAN en deze hebt opgezet gooit het systeem de complete TCP/IP-configuratie van de computer waar de router geactiveerd wordt door elkaar. Ook de mogelijkheden om speciale instellingen toe te passen zijn uiterst beperkt. Van poortfilters heeft ICS bijvoorbeeld nog nooit gehoord.

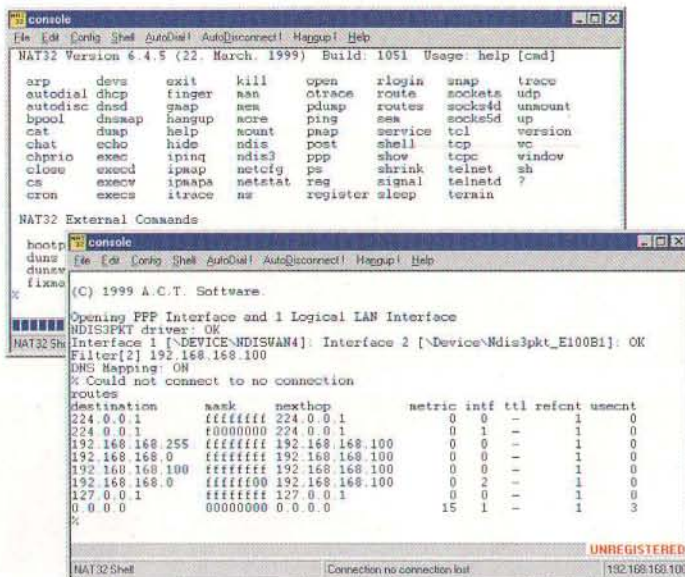
Ook al moet je een gegeven paard niet in de bek kijken, dit Microsoft paard zal in Duidig zekeren hoge ogen gooien. Het is beter om elders een kijkje te nemen. Wie iets meer geld wil

uitgeven kan ook voor een ISDN-router kiezen. De meest actuele en de nieuwste versies kunnen allemaal met NAT, DHCP en poortfilters overweg. Vaak ondersteunen ze ook de verbinding van twee LAN's via ISDN en bieden ze overige functionaliteit zoals DNS aan. Uitgebreidere routers hebben meteen een kleine telefooncentrale geïntegreerd. Je slaat daarmee twee vliegen in één klap. Het LAN is dan niet alleen aan het internet verbonden maar je hebt ook meerdere analoge aansluitingen tot je beschikking voor een aantal analoge telefoons. Telefoneren en internetten is dan gelijktijdig mogelijk.

**De mogelijkheid om een internetverbinding met Windows 2000 voor het gebruik in het LAN vrij te geven, heeft zo zijn problemen. Bijvoorbeeld omdat de module het IP-adres van de gateway-computer terugzet en zonder te vragen een mini-DHCP-server activeert; aan de gateway moet bovendien altijd een administrator aangemeld zijn.**







De router-software NAT32 werkt onder Windows 9x, NT en Windows 2000; de TCP/IP-configuratie van de gateway computer blijft onaangestast. Voor de computers in het LAN biedt NAT32 een vrijwel onzichtbare internettoegang, alleen de NAT32-computer moet als gateway worden aangemeld.

ISDN-routers hebben het voordeel dat het niet nodig is om de computer waar de router op draait in het LAN in te schakelen. Het stroomverbruik van een ISDN-router doet eerder aan een telefooncentrale in miniformaat denken dan aan een volledige pc. Ook zijn er versies van hardwarerouters waar je een analoog modem op kan aansluiten. Deze zijn echter alleen aan te bevelen als je met maximaal twee computers in het LAN het internet op wilt. De moderne surfer vindt de 64 Kbit/s van ISDN te langzaam, zelfs als hij deze verbinding volledig tot zijn beschikking heeft.

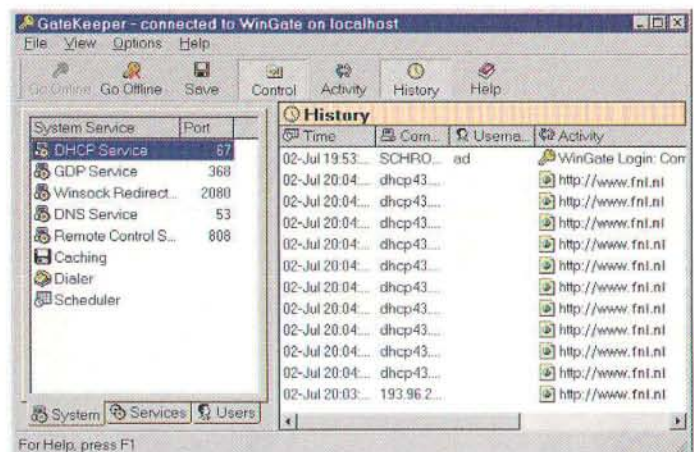
## Handenarbeid

Een alternatieve softwarerouter voor Windows is bijvoorbeeld NAT32 (<http://www.nat32.com>). NAT32 is een complete softwarerouter die NAT en DHCP ondersteunt evenals bepaalde filtermechanismen. Voor 25 dollar heb je NAT32 in je bezit. Deze prijs is perfect: je betaald geen cent teveel voor een programma dat ook onder Windows 9x, NT of Windows 2000 werkt. Het enige wat je moet doen is de NAT32-computer als standaard gateway aanmelden op je client-pc. Het IP-nummer kun je vervolgens ook gemakkelijk vinden door op het consolevenster rechts onderaan het IP-nummer af te lezen (zie afbeelding, onder unregistered (rood)) en dit bij de gateway in te vullen op je client-pc.

Wingate is eerder een mix van router en proxy ([gate.deerfield.com\). Bij een LAN met Windows-systemen kan routing op basis van het Winsock Redirector Protocol worden gebruikt. Dit begrijpen natuurlijk alleen maar computers die ook met Winsock kunnen omgaan. Wingate kan ook dienst doen als een proxy. Dankzij speciale clientsoftware \(voor Windows\) is het niet nodig om de configuratie van de computers in het LAN zelf te configureren. Bij andere besturingssystemen moet je in de toepassingen voor de client de Wingate-computer als proxy aanmelden. Zo goedkoop als NAT32 is Wingate niet. Afhankelijk van het aantal gebruikers die via de Wingate-computer het internet op willen, gaat de prijs van 39.95 dollar \(drie gebruikers, Wingate Home\) tot en met 949 dollar \(onbeperkte hoeveelheid gebruikers bij Wingate Pro met extra functionaliteit zoals Firewall en instelbare toegangsbeperkingen voor gebruikers\) omhoog.](http://win-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Een gratis oplossing is Sambar (<http://www.sambar.com>). Sambar is feitelijk een webserver die intussen niet alleen voor Windows-systemen maar ook voor Linux-systemen als download klaar staat. Geïntegreerd in Sambar vind je een complete proxy en een e-mail-server die e-mails voor de client bij je provider kan ophalen. De configuratie is niet te moeilijk maar vereist nog steeds een beetje handenarbeid.

Alle hierboven besproken softwareoplossingen hebben de



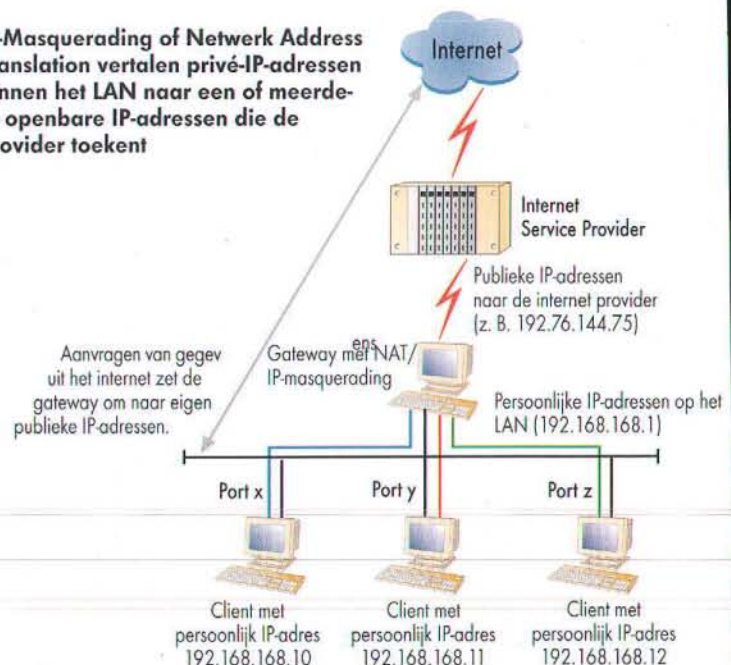
Wingate was lange tijd een van de meest gebruikte proxy-servers op het Windows besturingssysteem. In de nieuwere versies ondersteunt het programma socket-redirection (Winsock Redirector Protocol) om datapakketten vanuit het LAN om te leiden en Networks Access Translation (NAT) om IP-adressen voor het LAN te vertalen.

mogelijkheid om automatisch in te bellen bij je provider zodra een client het internet op wil. Ook het verbreken van een verbinding na een bepaalde tijd van inactiviteit gaat vanzelf. De verbinding kan echter bij de softwarerouters en proxy's niet handmatig door de clients uitgeschakeld worden. Deze optie vind je alleen bij enkele ISDN-routers met daarvoor speciale controlesoftware. Wat je in ieder geval moet doen bij de softwareoplossingen is het configureren van de beide netwerkinterfaces (netwerkkkaart en je verbinding naar je provider) en deze op hun werking te testen door te pingen (ping) naar het

IP-nummer. Deze gebruiken dan de normale functies van Windows om in te bellen bij de provider zodat je op het internet komt. Bij een kabelmodem deel je gewoon de netwerkkkaart van de kabel maatschappij.

Wie niet bang is om zich te verdiepen in het configureren en bestuderen van Linux vindt in het open-source-systeem een goede vriend om een router op te zetten. De benodigde software is immers geïntegreerd in het besturingssysteem. En omdat voor Linux geen zware grafische interfaces nodig zijn, is hiervoor misschien zelfs een iets oudere, afgedankte pc voldoende om als server dienst te doen.

## IP-Masquerading of Network Address Translation vertalen privé-IP-adressen binnen het LAN naar een of meerdere openbare IP-adressen die de provider toekent



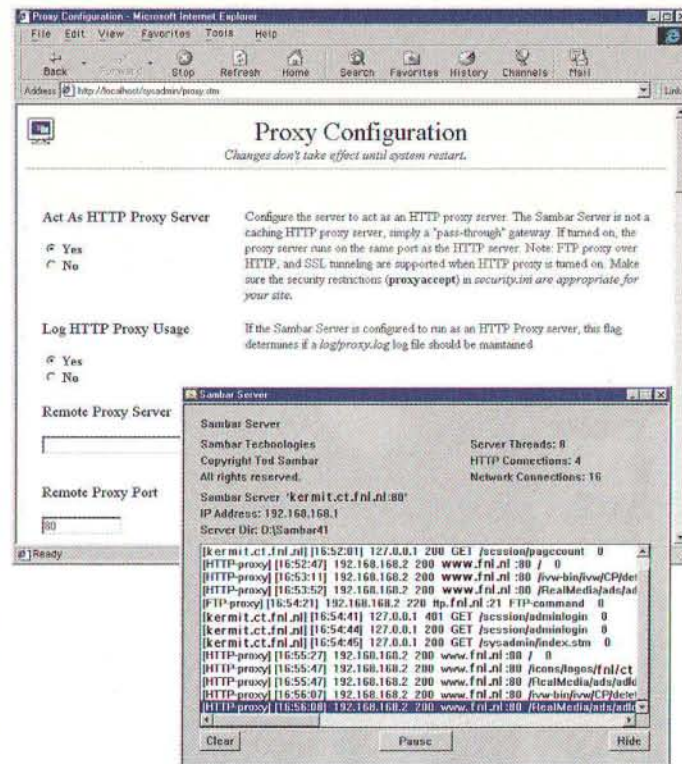


## Zakendoen

De software en hardware voor een internettoegang via het LAN kunnen dus zonder al te veel moeite worden onderhouden door een netwerkbeheerder. Voor de toekomstige "netwerkbeheerder" is wel de volgende vraag belangrijk: welke provider is de juiste voor mijn toepassing?

Flatrates zijn natuurlijk aantrekkelijk. Zo vindt je bijvoorbeeld op de website van Chello de slogan: voor een vast bedrag per maand "onbeperkt" toegang tot het internet. Dit maakt het surfen voor de clients in het LAN niet alleen eenvoudig maar ook goedkoop. Op het eerste gezicht is dit natuurlijk prachtig, ware het niet dat er toch een addertje onder het gras zit. Zo heeft Chello voor haar privé-abonnementen bijvoorbeeld in de "fair use policy" ([http://subscriber.chello.nl/support/fair\\_use\\_policy.html](http://subscriber.chello.nl/support/fair_use_policy.html)) het volgende staan: "het is Chello gebruikers niet toegestaan meer dan één pc aan te sluiten; bovendien is het Chello gebruikers niet toegestaan een proxy-server aan te sluiten". Bij Chello mag je met een privéabonnement dus niet al je pc's in het LAN via één proxy-server en kabelmodem internettoegang geven. We hebben Chello gevraagd of er ook een flatrate-abonnement bestaat met een vast bedrag per maand voor de zakelijke markt. Chello's antwoord dat dit niet bestaat omdat "ze dan niet de service kunnen verlenen die noodzakelijk is voor de zakelijke markt" is op zijn zachtst gezegd merkwaardig. Waarschijnlijk is dat Chello bang is dat er veel te veel dataverkeer veroorzaakt wordt. Eens te meer omdat Chello wel het product "internet easy" voor de zakelijke markt aanbiedt (waarbij de prijs grotendeels bepaald wordt door de hoeveelheid veroorzaakt dataverkeer per maand). En dat product is niet bepaald goedkoop. 2000 MB aan dataverkeer per maand kost inclusief BTW ongeveer 735 gulden. Additionele e-mail adressen of kosten voor installatie van de kabelmodem zijn daar dan nog niet in meegenomen. Dit is dus een stuk duurder dan een standaard abonnement van ongeveer 89 gulden per maand voor de particulier (één kabelmodem op zijn pc).

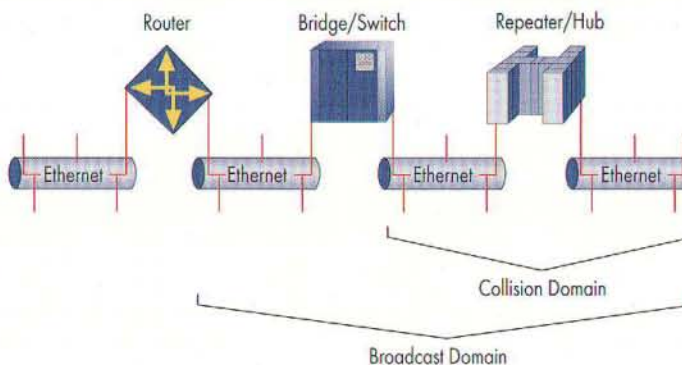
Je kunt natuurlijk ook een vaste verbinding huren. Na wat zoeken bij <http://www.demon.nl/sales/accounts/1lba.html> aangekomen blijkt dat je een vaste verbinding van 64 Kb/s tot 2Mb/s kunt huren. Voor ongeveer 529 gulden inclusief BTW heb je een lijntje van 64 Kb/s. Voor een lijn van 2 Mb/s betaal je circa 4235 gulden inclusief BTW. Deze prijzen zijn overigens zonder de kosten van de huurlijn tussen je locatie en het dichtstbijzijnde Demon aansluitpunt. Ook zijn de setup-kosten hierbij niet inbegrepen.



**Sambar is feitelijk een volwassen, gratis webserver die zowel voor Windows en Linux te downloaden is. Bovendien ondersteunt hij als proxy het aanbinden van het LAN aan het internet en biedt een complete email-server.**

Natuurlijk rijst onmiddellijk de vraag of het gebruik van een router wel gemakkelijk aan te tonen is. Het antwoord is simpel: bij een software- of hardware-router is dit absoluut niet makkelijk te bewijzen: er komt

immers maar een IP-adres naar buiten. En dat kan natuurlijk het adres van je kabelmodem-netwerkaart zijn. Ook als je twee computers zou hebben op de ISDN-bus, die je met verschillende MSN's laat inbellen, en je de router altijd met hetzelfde telefoonnummer laat werken (meestal op een ISDN-kanaal) kan de provider aan het telefoonnummer de totale tijd dat je online bent weliswaar meten, maar hij kan niet in de gaten houden of de voorwaarden geschonden zijn. Door de zeldzame poortnummers (IP-nummer) die NAT gebruikt zou je er als provider mogelijk vanuit kunnen gaan dat er een router in het spel is, maar dat is nog geen



**Routers verbinden IP-subnetten met elkaar die elk een zogenaamd broadcastdomain vormen. Alleen binnen een dergelijk broadcast-domain kent de computer de hardware-adressen van de communicatiepartners, waar de IP-adressen naar moeten worden vertaald.**

sluitend bewijs: dergelijke IP-nummers ontstaan ook bij het gebruik van een persoonlijke firewall ...

Meestal gebruiken de providers van flatrate-abonnementen dan ook een andere tactiek. Ze stellen gewoon een limiet voor de hoeveelheid gegevens die overdragen mag worden, voordat bij de technici een waarschuwingsslampje gaat branden. Bij "internet-by-call" (<http://www.econophone.be/nl/default.htm>) hoeft je niet bang te zijn, daar mag delen wel. Als je twijfelt moet je altijd de voorwaarden van verschillende providers vergelijken. Vraag ook voor de zekerheid na wat de verschillende providers ervan denken als je het LAN internettoegang wilt verschaffen via hun internettoegang.

Bedrijven doen er goed aan contact op te nemen met de leverancier van de dienst om naar de mogelijkheden te kijken die zich richten op de zakelijke gebruiker. Als je als zakelijke gebruiker een kabelmodem wilt gebruiken om je pc's in het LAN internetconnectie te bezorgen kun je voor informatie bellen met 020 - 7700707 (UPC). Voor zakelijke diensten via ISDN of ADSL kun je bijvoorbeeld kijken op <http://www.xs4all.nl/zakelijk/index.html>

Een bijzondere eend in de internetvijver is AOL. De toegang werkt normaliter met een eigen protocol van AOL. De software van AOL kan weliswaar ook een bestaande IP-verbinding gebruiken, maar die moet dan wel van een andere provider (dan AOL) gebruik maken. Zo ontstaan dubbele kosten: één keer voor AOL en één keer voor de IP-verbinding. Daarnaast is het nodig dat de AOL-software op alle computers in het LAN staat waar een gebruiker AOL wil gebruiken. Voordat je besluit een flatrate abonnement te nemen moet je vooral een ding niet vergeten: vergelijk eerst grondig de voorwaarden van de verschillende providers voordat je een keuze maakt.

## Literatuur

- [1] Jürgen Schmidt, Jürgen Kuri, Samen surfen, Internettoegang voor het LAN met Internet Connection Sharing, c't 10/99, p. 156 - 159
- [2] Henning Emmerich, Netwerk aan de ketting, Linux 2.2 als internet-gateway, router en firewall, c't 10/99, p. 140 - 148 **ct**





Christof Windeck

## Geheugenmodules opgehelderd

**Hoe moederborden de tijdparameters van het geheugen (zouden moeten) instellen**

**Geheugenmodules kunnen op heel veel verschillende manieren opgebouwd zijn. Afzonderlijke geheugenmodules met dezelfde capaciteit kunnen uit chips worden opgebouwd die wat betreft de interne structuur en toegangparameters behoorlijk uiteenlopen. Hoe lukt het de BIOS en de chipset dan toch om met de verschillende geheugenmodules betrouwbaar samen te werken?**

Sinds Intel in 1997 de PC66- en PC100-standaarden voor SDRAM-geheugenmodules vastlegde, heeft dit type geheugen zich ontwikkeld tot de standaarduitrusting van veel pc's. Maar ondanks dat de eisen voor de functionaliteit en de kwaliteit van geheugen duidelijk gedefinieerd zijn, staan RAM-problemen nog steeds bovenaan de lijst van computerproblemen. Defecte geheugenchips zijn slechts in uitzonderlijke gevallen de oorzaak voor problemen: het komt veel vaker

voor dat foute instellingen en een niet correcte herkenning van de geplaatste DIMM's (Dual Inline Memory Modules) crashes en gegevensfouten veroorzaakt.

Zelfs nadat Intel in november 1999 de nieuwe PC133-specificatie bekend maakte kwam hierin geen verandering [1]. Voor Intel's specificatie bestond er voor PC133-modules slechts een voorlopige, op de PC100-specificatie gebaseerde versie van VIA. Versie 1.7 van Intels 'PC SDRAM Specification' legt

nu vast welke eigenschappen PC66-, PC100- en PC133-modules verplicht moeten hebben.

In de praktijk zijn er een ongelooflijke hoeveelheid SDRAM-DIMM's, die verschillen qua opbouw of snelheid. Om ervoor te zorgen dat een moederbord nog steeds met al deze geheugenvariante overweg kan introduceerde Intel bij de PC66/PC100-specificatie al een methode, die het mogelijk maakt dat het BIOS alle belangrijke parameters correct instelt: in de Serial Presence Detect (SPD) EEPROM zijn alle waarden van deze parameters digitaal opgeslagen. In deze tekst zullen we deze parameters proberen duidelijk te maken.

In theorie moet het BIOS dus in staat zijn om willekeurige geheugenmodules, die voldoen

aan de normen, correct te configureren. Zoals zo vaak is de praktijk totaal anders: heel weinig moederbordfabrikanten, zoals Intel, Asus of Siemens, maken gebruik van de mogelijkheden van de SPD-EEPROM. De meeste andere producenten verwijzen naar de Aziatische markt, waarvan wordt beweerd dat het grootste deel van de modules foutief of helemaal niet correct is geprogrammeerd en toch gewoon wordt verkocht. Daarom maken ze maar geen gebruik van de mogelijkheid om alle parameters automatisch in te stellen.

In deze gevallen kun je met een beetje handigheid en geluk toch nog aan een stabiele computer komen, als het moederbord-BIOS tenminste de correcte instellingsmogelijkheden toestaat. Hiervoor moet je echter wel weten hoe een SDRAM-module werkt en wat de configuratiemogelijkheden betekenen ...

### Cellen, kolommen en rijen

PC-geheugen is in enkele DRAM-geheugencellen onderverdeeld - ook het huidige SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory).

In tegenstelling tot statische RAM-cellen (SRAM) slaan DRAM-cellen de logische toestand op in een minuscule condensator (opgeladen = logisch 1, leeg = logisch 0). Doordat het silicium altijd wel wat geleidt en door andere effecten ontladent de ongeveer 30 tot 40 fF (femtoFarad) grote condensator zich continu. Zonder een refresh zou de opgeslagen informatie dan ook snel weer verloren gaan.

Statische RAM's hebben geen condensator nodig. Ze werken ook sneller dan DRAM en hebben geen refresh nodig. Ze refreshen puur vanwege de hogere dichtheid van de cellen (Door de condensator-transistor constructie kunnen er  $2^{30} = 1.073.741.824$  cellen op een enkele Gbit-SDRAM-chip geplaatst worden). SRAM-is minder compact en heeft ook meer adreslijnen nodig.

De geheugencellen worden als tweedimensionale velden op het siliciumoppervlak (de die) ondergebracht. Een moderne geheugenbouwsteen bestaat



vanwege snelheidseisen uit meerdere kleine geheugenvelden met de per veld noodzakelijke schakelingen voor het lezen en schrijven daaromheen geplaatst.

Omdat elke benadering van een DRAM-cel de gegevens wist moet er ook bij leesbenaderingen gebufferd worden. Deze taak wordt door zogenaamde 'Sense Amps' overgenomen die aan het einde van elke kolom (column) van een geheugenveld zit. Er kan dus steeds een complete rij (row) van een geheugenveld gelezen of beschreven worden.

### 64-bits

Alle PC66-, PC-100- en PC133-DIMM'S zijn 168-polige modules met 64 gegevenslijnen (8 byte brede databus). Afhankelijk van de DIMMcapaciteit heb je dus geheugen-IC's met verschillende hoeveelheden gegevenslijnen nodig. De vandaag de dag gebruikelijke 64-Mbyte-modules bestaan meestal uit acht 64-Mbit-SDRAM's met acht gegevenslijnen (8Mx8-chips). Ook de meeste 128-Mbyte modules gebruiken dit soort IC's, maar dan dubbelzijdig; de gegevenslijnen zijn dan per twee chips parallel geschakeld.

Met acht 128-Mbit-chips kun je ook een 128-Mbyte-module maken (16Mx8-SDRAM's met 8 gegevenslijnen per SDRAM). Je kun ook met vier 128-Mbit-chips een 64-Mbyte-DIMM maken (8Mx16-chips).

In een 8Mx8-SDRAM zijn de geheugencellen in zogenaamde banken onderverdeeld met de individuele geheugenvelden. Deze banken kun je voorstellen als separate geheugenchips binnen een SDRAM-IC - maar ze delen onderling natuurlijk wel de externe aansluitingen. De chipset op het moederbord kan de banken afzonderlijk via bank-select-lijnen uitkiezen.

In een 8Mx8-chip met vier interne banken liggen in elke bank vier velden, die elk weer 2-Mbit aan gegevens adresseren (4x2Mx8-chip. Meestal geeft men alleen de depth per externe datalijn aan).

De 2-Mbit grote velden in ons voorbeeldchip kunnen als matrices verschillende verhoudingen tussen kolommen en rijen hebben (128 x 16384, 1024 x 2048

of 8192 x 256), maar ze worden precies zo geproduceerd dat ze 4096 rijen en 512 kolommen hebben - en dat heeft een goede reden.

### Verversings-service

De standaard-SDRAM-chips geheugencellen hebben een 64 ms refresh (de periode waarin de Sense Amp de cellen rij voor rij uitleest en weer opnieuw beschrijft). Het desbetreffende celadres wordt door een interne teller automatisch gegenereerd. Een extern kloksignaal met een periode van 15.6  $\mu$ s zorgt ervoor dat na 64 ms exact 4096 rijen per keer worden ververs (standaardritme van 4k-refresh). De interne geheugenvelden hebben dus altijd  $2^{12} = 4096$  rijen (Omdat dit bij 16- 64- en 128-Mbit-SDRAM's moet werken). Pas bij de 256-Mbit-chips wordt hiervan afgeweken (8k-refresh).

De chipset hoeft de refresh-instructie overigens niet stipt elke 15.6  $\mu$ s verzenden maar kan ook kort, voordat er 64 ms voorbij zijn, 4096 refresh-instructies in een keer achter elkaar laten uitvoeren (burst-refresh).

Een geheugenchip kan ook in een standby-modus gezet worden. De refresh wordt in deze toestand door de SDRAM-chip zelf uitgevoerd (de self-refresh-mode).

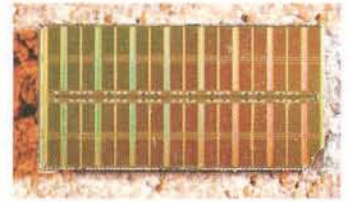
Voor het lezen of beschrijven van de inhoud van een geheugencel moet het adres opgegeven worden waar deze cel is te vinden. Bij meerdere bezette DIMM-sockets of bij modules die aan twee kanten zijn bezet wordt eerst de goede chiprij

geselecteerd. Daar zet de chipset dan de Chip-Select-lijn (CS) aan, waarna via een Bank-Select-sig-naal (BS) de gewenste interne geheugenbank geactiveerd wordt. Er is dan in elke chip een specifiek geheugenveld uitgekozen, maar er ontbreken nog de data lijn- en kolomnummers. Deze twee worden door de chipset via dezelfde lijnen seriëel doorgegeven. Bij 168-polige SDRAM-DIMM's zijn er precies 13 pins met deze taak belast. Dit betekent dat de maximale hoeveelheid rijen of kolommen, die geadresseerd kunnen worden  $2^{13} = 8192$  is.

Omdat de SDRAM-chip tijdens de adrestransfer precies moet weten welk deel van het adres wordt verzonden zijn er de signaallijnen RAS (Row Address Strobe) voor de rij en CAS (Column Address Strobe) voor het kolomadres.

Deze sequentiële adresoverdracht bespaart niet alleen adreslijnen maar houdt ook rekening met de interne bouw van de geheugenchips: eerst wordt de Bank-Select-instructie samen met het rijadres verzonden. Zodra deze signaalcombinatie, die ook wel "Activate" genoemd wordt, geactiveerd is, lezen de Sense Amps de geadresseerde rij compleet uit en bufferen de inhoud. Dit gaat niet altijd even snel: de zeer lage spanningswaarden uit de geheugencondensatoren en de weerstanden in de chip remmen de overdracht van informatie af. Daardoor staan pas na een korte wachttijd de juiste gegevens in de Sense Amps (de RAS-to-CAS-delay, oftewel  $t_{RCD}$ ).

Daarna wordt door de chipset



Op een geheugenchip is de onderverdeling in geheugenvelden duidelijk te zien

het kolomadres verzenden zodat de Sense-Amp weet waar de data staat. Dat bit reist nu naar het uitgangsregister (latch) voor de desbetreffende gegevenslijn op de geheugenchip (met de CAS-latency  $t_{CL}$ ). Vanuit hier leest de chipset uiteindelijk de gewenste gegevens.

### Data-bursts

Nadat een geheugenveld voor de eerste keer is gelezen is de inhoud van de complete geheugencel in de Sense Amps opgeslagen. Dit geldt meteen ook voor alle andere geheugenchips op dezelfde module. De hoeveelheid Sense Amps binnen een bank, de Page Size, is een belangrijk maat voor een geheugenmodule. Afhankelijk van de interne constructie van de gebruikte geheugen-IC's is deze buffer 2, 4, 8, of 16 kbyte groot.

Bij het benaderen van een SDRAM buit men dit tussengeheugen uit door gebruik te maken van de Burst Mode: direct op elkaar opvolgende gegevens die binnen dezelfde rij van een geheugenmodule zijn opgeslagen kan de chip dan zonder al te veel adresseerwerk met elke kloktik verzenden. De grootte van een dergelijke burst

## Chipcombinaties van gangbare SDRAM-DIMMs

Chipstructuur		DIMM-structuur								
Capaciteit	structuur diepte X datalijnen	banken	adressbits Row	Col	32 MByte (4 M x 64) aantal Chips/Page Size	64 MByte (8 M x 64)	128 MByte (16 M x 64)	256 MByte (32 M x 64)	512 MByte (64 M x 64)	1 GByte (128 M x 64)
16 MBit	4 M x 4	2	12	9	16 <sup>1</sup> /4 K	-	-	-	-	-
64 MBit	4 M x 16	4	12	8	4/2 K	-	-	-	-	-
64 MBit	8 M x 8	4	12	9	-	8/4 K	16 <sup>1</sup> /4 K	-	-	-
64 MBit	16 M x 4	4	12	10	-	-	-	32 <sup>2</sup> /8 K	-	-
128 MBit	8 M x 16	4	12	9	-	4/4 K	-	-	-	-
128 MBit	16 M x 8	4	12	10	-	-	8/8 K	16 <sup>1</sup> /8 K	-	-
128 MBit	32 M x 4	4	12	11	-	-	-	-	32 <sup>2</sup> /16 K	-
256 MBit <sup>3</sup>	16 M x 16	4	13	9	-	-	4/4 K	-	-	-
256 MBit <sup>3</sup>	32 M x 8	4	13	10	-	-	-	8/8 K	16 <sup>1</sup> /8 K	-
256 MBit <sup>3</sup>	64 M x 4	4	13	11	-	-	-	-	-	32 <sup>2</sup> /16 K

<sup>1</sup> Op dubbelzijdige (en twee rijen) DIMM's worden de gegevenslijnen per twee chips parallel geschakeld.

<sup>2</sup> 32-chip-modules met dubbele hoogte voldoen niet aan de PC100/PC133-specificatie; hier mogen alleen Registered DIMM's met boven elkaar opgezette chips (gedeeltelijk in een behuizing) worden gebruikt (Stacked DIMM's).

<sup>3</sup> 256-Mbit-Chips hebben een 8k-refresh nodig (7.8  $\mu$ s)



is maximaal het aantal van kolommen in het geheugenveld. De PC-SDRAM-specificatie specificeert als mogelijke burst-lengtes alleen maar 1, 2 of 4 KByte data.

De breedte van een zogenaamde cache-line van het level-2-cache op een Pentium cpu is 32 byte (vier keer de breedte van de geheugenbus (64 bit)). Intel-chipsets werken daarom met een burst-length van 4. Omdat de Athlon twee keer zo brede cache-lines heeft vraagt de AMDs Athlon 750 chipset altijd meteen de gegevens uit 8 kolommen binnen een rij. (Burst Length = 8)

Naast de burst spaar je ook tijd als je bij een nieuwe gegevensbenadering data uit een al aangevraagde pagina opvraagt (Page Hit). De enige wachttijd is dan de CAS latency omdat er geen rij hoeft te worden aangegeven. Je kunt dan zelfs al kolomadressen door geven terwijl er nog een datatransfer loopt. Als het SDRAM op tijd voor het einde van een burst een nieuwe kolomadres ontvangt kan de volgende burst zonder pauzes hierop aansluiten. Als de chipset daarentegen gegevens uit een andere geheugencel nodig heeft (Page Miss) moeten de Sense Amps eerst de gebufferde inhoud naar de eerder gelezen cellen terugschrijven. Deze vertragingstijd heet de RAS Precharge Time ( $t_{RP}$ ).

De maximale theoretische transfersnelheid van een SDRAM-module wordt echter alleen tijdens een burst bereikt. Alleen als daadwerkelijk een datawoord (gegevensset) per kloktik op reis gaat klopt de rekening 8 byte :x 100 MHz = 800 Mbyte/s voor PC100- en 1066 Mbyte voor PC133-DIMM's.

Iedere keer als de chipset een andere regel van hetzelfde gegevensveld adresseert komen latentietijden om de hoek kijken. De chip kan dan geen gegevens leveren, wat de maximale transfersnelheid afremt. Daarom heeft men enige trucs verzonden om deze latentietijden, die typisch zijn voor SDRAM, te omzeilen.

Een van die trucs maakt gebruik van die onderverdeling van geheugenvelden in banken. Elk geheugenveld beschikt over eigen schrijf-/leesversterkers. De chipset vult tijdens het opslaan een bank niet rij voor

**168-polige DIMM's beschikken naast de SDRAM-chips over weinig onderdelen.**

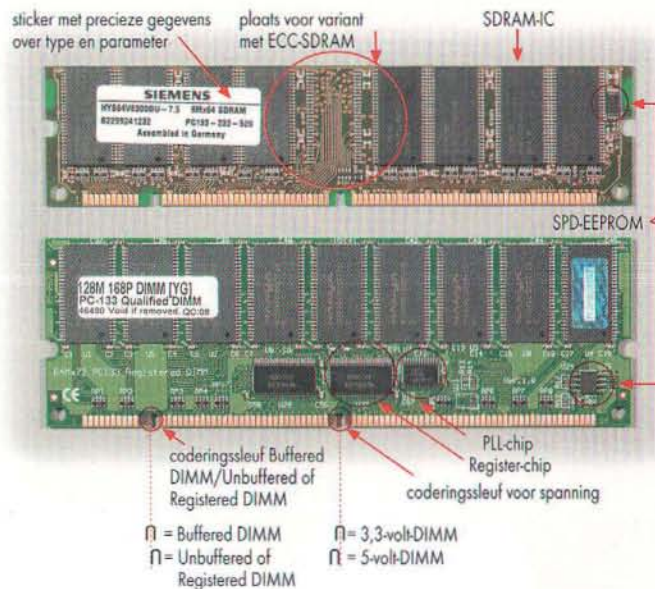
**Ongebufferde en Registered DIMM's kun je aan de additionele Register- en PLL-chips gemakkelijk herkennen. ECC-chips beschikken over extra chips voor de checkbytes. Het kleine SPD-EEPROM wordt door Intel voor DIMM's, die aan de PC100-/PC133-specificatie willen voldoen, verplicht gesteld.**

rij, maar hij verdeelt de gegevens per rij onderling over de afzonderlijke banken. Om tussen de banken over te schakelen moet hij weliswaar de Row-Active-To-Row-Active-Delay-tijd  $t_{RRD}$  voor lief nemen, maar dit betekent wel dat er hierdoor bij burst benaderingen geen vertragingen zijn: Het is mogelijk een bank te adresseren terwijl een andere gegevens levert of schrijft. Hierdoor kan bij sequentiële benaderingen, dus bij het transport van grote datablokken, een reeks van adreseerhandelingen achterwege blijven (interleaving). Terwijl 16-Mbit-SDRAM-chips slechts twee banken hebben, beschikken 64-, 128- en 256-Mbit-chips over vier banken.

Bank Interleaving levert alleen maar voordelen op bij grote gegevenspakketten. De zogenaamde "Page Open Policy" helpt bij toevallige benaderingen van kleine datablokken.

Een page is, zoals al eerder gezegd, de verzameling van alle cellen met hetzelfde adres binnen een bepaalde bank van alle chips op een module. Een geopende page is dus een bepaald celadres, waarvan de inhoud op dat moment in de desbetreffende Sense Amps is opgeslagen. Als na een benadering van deze page een andere page in een andere bank benaderd moet worden, kan de chipset de eerste page open houden of sluiten. Sluiten betekent dat de chipset of een nieuw adres aanmaakt of een precharge-commando verzendt. In de Auto-Precharge-modus (AP) sluit de SDRAM-chip een geopende page automatisch weer.

Als de chipset de bank open houdt kan hij later weer delen van de adressering besparen. Er wordt dus een Page Hit bereikt die sneller verwerkt kan worden



dan een Page Miss.

Een willekeurige page kan echter niet onbeperkt lang open blijven. De Sense Amps moeten op zijn laatst voor het einde van het volgende refresh-interval zijn vrijgegeven. Meestal verloopt lang van tevoren al de maximale Row Active Time  $t_{RAS}$  af, die normaliter niet meer dan 100  $\mu$ s duurt. Er bestaat ook een minimumwaarde voor  $t_{RAS}$ : de tijd die een page minimaal open moet zijn voordat de chipset deze met een Precharge-commando weer mag sluiten.

De som van  $t_{RAS}$  en  $t_{RP}$ , berekend in klokperiodes, stelt de zogenaamde RAS Cycle Time voor ( $t_{RC}$ ).

Het is moeilijk te zeggen welke versnelling een "Open Page Policy" in vergelijking met een "Closed Page Policy", waarbij elke pagina na elke benadering weer gesloten wordt, oplevert.

De goede transfersnelheid en dan vooral bij het benaderen van toevallig gekozen geheugenadressen (random) door Intel's BX-chipset wordt echter aan de uitgaande Page Policy van de BX toegeschreven.

## Access

De tijdwaarde  $t_{AC}$  wordt in de Intel-specificatie als "Output Valid from Clock" aangegeven. De letters "AC" duiden echter op de heel vage en dubbelzinnige benaming "Data Access Time".

De signalen op de gegevenslijnen zijn uiteindelijk niets anders dan gewone analoge

spanningsniveau's. De uitgangstrappen van een SDRAM-Chip hebben een bepaalde tijd nodig om op frequentie te komen. Deze "warmlooppase" is nu precies wat met  $t_{AC}$  wordt bedoeld.

Bij oudere geheugentypes (EDO, FPM) werd met  $t_{AC}$  echter de tijdsduur bedoeld tussen het aanvragen van een adres en het klaarzetten van geldige gegevens op de uitgangspinnen.

Bij SDRAM wordt de "toegangssnelheid", naast de kloksnelheid, vooral beïnvloed door de latentietijden  $CL$ ,  $t_{RD}$  en  $t_{RP}$ . Niettemin is  $t_{AC}$  een belangrijke meetwaarde: als een geheugen-chip de minimaal vereiste waarden voor een frequentieklasse niet bereikt ontstaan tijdens de benadering van het SDRAM gegevensfouten.

Een al even verwarrende benaming is PC100-8ns-module. De term "8 ns" kenmerkt hier de minimale klokperiode, deze SDRAM-chip kan dus nog met 125 MHz overweg. Dit moet blijkbaar suggereren dat de module sneller is dan een PC100-DIMM, die de minimaal vereiste 10 ns klokperiode ook echt nodig heeft. Maar deze bewering is zo onjuist: alleen voor overklokken die het geheugen op 125 MHz in plaats op 100 MHz willen laten werken zijn deze modules interessant. Voor 125 MHz heeft echter nog de PC100- nog de PC133-specificatie de juiste parameters voorzien. Je weet dus niet eens welke waarden je voor  $CL$ ,  $t_{RCD}$  en  $t_{RP}$  moet gebruiken - en deze



## Meetgetallen voor SDRAM-DIMMs

Parameter	Symbol	Eenheid	PC66	PC100	PC133
Kloktik-lengte	$t_{CK}$	[ns]	15	10	7,5
CAS Latency = 2	CL	[ns]	30	20	15
CAS Latency = 3	CL	[ns]	45	30	22,5
RAS-to-CAS Delay = 2	$t_{RCD}$	[ns]	30	20	15
RAS-to-CAS Delay = 3	$t_{RCD}$	[ns]	45	30	22,5
RAS Precharge Time = 2	$t_{RP}$	[ns]	30	20	15
RAS Precharge Time = 3	$t_{RP}$	[ns]	45	30	22,5
Output Valid from Clock	$t_{AC}$	[ns]	9,0	6,0	5,4
Uitzondering: Output Valid from Clock <sup>1</sup>	$t_{AC}$	[ns]	10,0	7,0	7,0
RAS Cycle Time bij Modulen met $t_{RP} = 3$	$t_{RC}$	[Tikken]	8	8	9
RAS Cycle Time bij Modulen met $t_{RP} = 2$	$t_{RC}$	[Tikken]	8	7	8
RAS Active Time	$t_{RAS}$	[Tikken]	5	5	6

<sup>1</sup> bij slechts twee SDRAM-rijen in het systeem (twee enkelzijdige of een dubbelzijdig DIMM)

parameters bepalen uiteindelijk de toegangssnelheid. Namen zoals "100-MHz-geheugenmodule, 8 ns" zijn gewoonweg misleidend en impliceren niet eens dat het om een geheugenmodule gaat, die voldoet aan de PC100-norm.

## Synchron swingen

Bij SDRAM's krijgen alle geheugentoeangelementen een kloksignaal met een frequentie van 66, 100 of 133 MHz. Alle datatransfers verlopen synchron met de flanken van het kloksignaal. Of een spanning op een gegevenslijn door de chipset of het geheugen als geldig wordt beschouwd hangt alleen af op welk tijdstip relatief tegen het kloksignaal de waarde aanligt.

Er zijn dus bijvoorbeeld geen extra handshake-lijnen nodig om een geldig gegevenssignaal expliciet te bevestigen. Hierdoor kunnen gegevenstransfers heel snel en met weinig logisch werk worden gedaan. Deze synchrone methode veronderstelt wel heel nauwkeurige, met weinig toleranties besmette specificaties voor alle elementen.

De meeste tijdsparameters

van geheugenmodules worden in kloktikken aangegeven. Een CAS-latency van 2 betekent bij PC100 dus 20 ns, bij PC133 daarentegen slechts 15 ns.

## Nokken en uitsparingen

De sleuf tussen pin 40 en 41 moet je ervoor behoeden, dat je een SDRAM-module die is bedoeld voor 3,3 Volt, niet per ongeluk in een van de tegewoondig tamelijk zeldzame moederborden stopt, die de sloten van 5 Volt spanning voorzien. Van daag de dag zijn er ook 3,3-Volt-EDO-DIMM's beschikbaar, deze schatjes werken echter alleen in sommige oudere Compaq-computers (Professional Workstation 5000 t/m 8000) en in Apple-MacIntosh's uit de 4400-reeks.

Er zijn ook oudere moederborden – vaak van het type dat over PS/2-EDO-slots en DIMM-slots beschikt – die deze codering niet gebruiken, maar die een jumper hebben om de spanning in te stellen. Als deze fout staat kan het gebeuren dat een DIMM op 5 Volt wordt "gebraden".

De tweede sleuf, tussen pins 10 en 11, dient om gebufferde

EDO-DIMM's van de eerste generatie te onderscheiden van de tegenwoordig gebruikelijke ongebufferde DIMM's en Registered DIMM's.

Elke chipset is ontworpen met een maximale uitrusting in het achterhoofd: een bepaald aantal chips dat niet mag worden overtreden omdat de prestatie van de drivers dan onvoldoende is. DIMM's met een hoge capaciteit kunnen daarentegen vele chips herbergen – er bestaan bijvoorbeeld 512-Mbyte-modules met 32 chips van 128 Mbit per chip, die zijn voorzien van vier gegevenslijnen (32M x 4). Bij dergelijke Stacked DIMM's zijn steeds twee chips boven elkaar aangebracht. Als je met vier van deze modules een moederbord van 2 Gbyte geheugen voorziet, zijn er op het systeem 96 geheugen-IC's actief. De belasting voor de chipset zou met ongebufferde modules te hoog zijn, daarom moet je dergelijke modules alleen als Registered DIMM's plaatsen – mits de chipset en het BIOS van het moederbord dit ook ondersteunen. Als één van deze twee onderdelen niet overweg kan met Registered DIMM's, werken deze modules niet.

Voor een grotere hoeveelheid geheugen betaal je echter wel een tol omdat de toegangstijd wat hoger wordt. Vaak vind je op dergelijke gebufferde modules (die meestal in servers worden gebruikt) nog meer chips. Deze slaan extra bits op om fouten te kunnen corrigeren. Met de ECC-methode kun je één-bit-fouten corrigeren en twee-bit-fouten herkennen.

ECC-DIMM's herken je niet alleen aan de naam die de producent toekent, maar meestal ook aan de extra geheugenchips: zo heeft een 64-Mbyte-ECC-

module bijvoorbeeld negen IC's. Omdat de ECC-chips de chipset meer belasten en deze modules meestal in servers met grote hoeveelheden geheugen worden gebruikt zijn Registered DIMM's de meest gebruikelijke versie ervan. Maar ECC-modules bestaan ook in ongebufferde versies.

Voor thuisgebruikers zijn modules met registers en/of foutcorrectie in het algemeen niet erg interessant. ECC kost ook wat tijd, omdat de chipset de checksum moet berekenen en controleren.

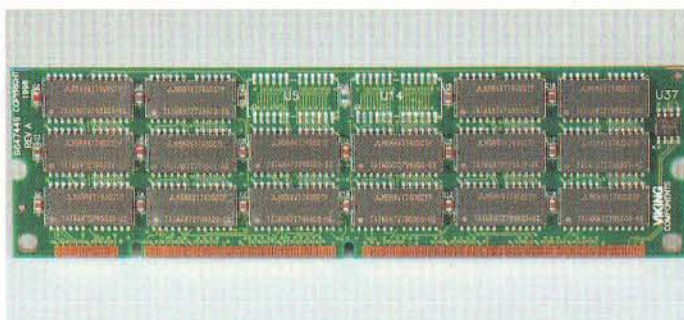
## Innerlijke waarden

Om de snelheidsklasse van een SDRAM-DIMM te herkennen gebruikt de Intel-specificatie een duidelijke terminologie: eerst komt de maximaal toegestane kloksnelheid (PC66, PC100, PC133) en dan, gescheiden door een streep, de timingparameters CL,  $t_{RCD}$ , en  $t_{RP}$ . Na een volgende streepje kunnen nog de waarden voor  $t_{AC}$  en de SPD-revisie volgen. De daarop volgende plaats in de naam wordt op het moment niet gebruikt en is daarom altijd '0'; als hierna nog de letter 'R' volgt is het een gebufferde module (Registered DIMM).

De snelste DIMM's voor een kloksnelheid van 133 MHz hebben dus als aanduiding PC133-222-520.

## Chipknip

Hoewel het bij een EDO-DRAM nog voldoende was om de toegangstijd in de BIOS-setup aan te geven of met een jumper, zijn er bij SDRAM's toch duidelijk meer goed ingestelde parameters nodig. Daarbij komt dat bij EDO- en FPM-

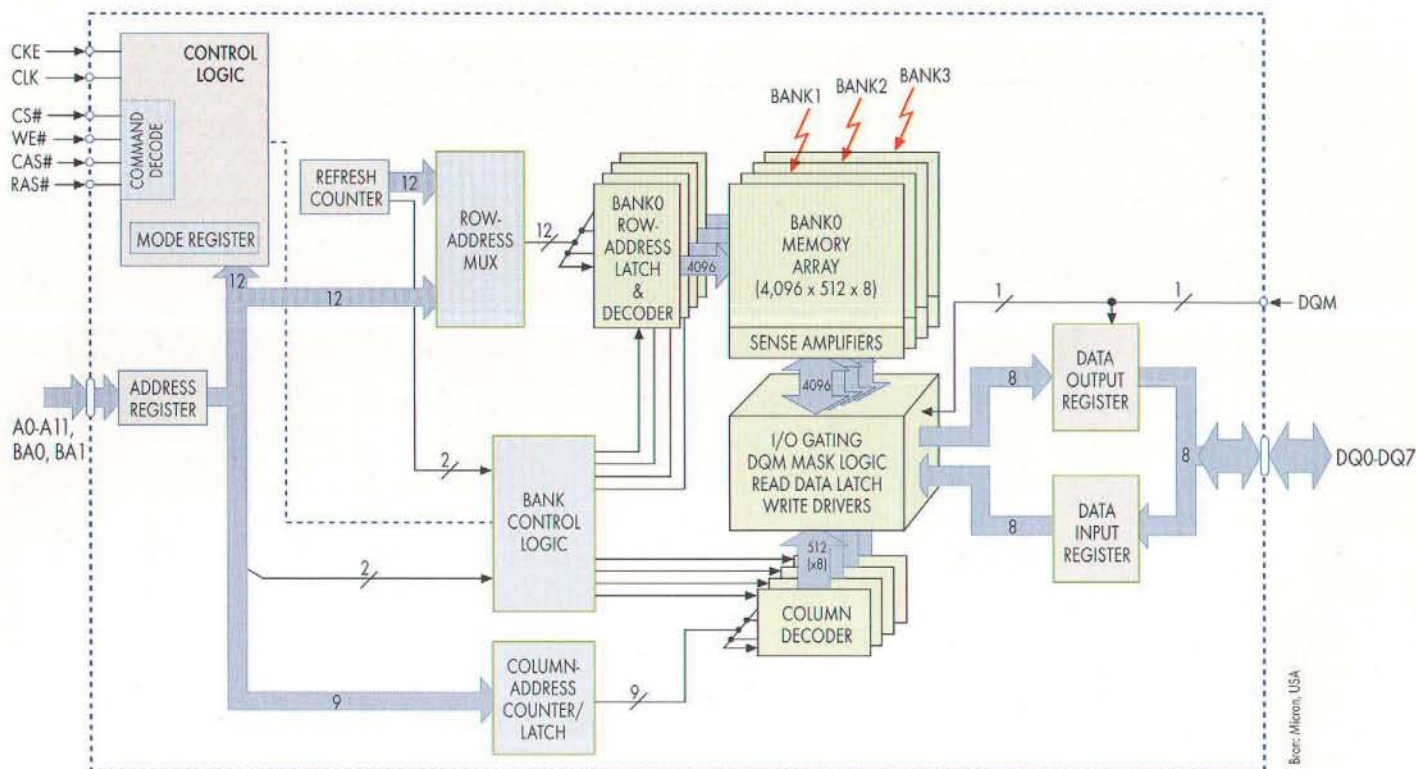


Een 168-polige DIMM hoeft niet perse van SDRAM-chips te zijn voorzien – er zijn ook EDO-DIMM's, bijvoorbeeld voor de 4400-Macintosh's van Apple.

## DIMM-versies

DIMM-Type (geheugentype)	Spanning	Sleuf tussen pin 10 en 11	Sleuf tussen pin 40 en 41
Buffered DIMM (FPM- of EDO-DRAM)	5 Volt	midden	links
Buffered DIMM (FPM- of EDO-DRAM)	3,3 Volt	midden	midden
Unbuffered DIMM (EDO- of SDRAM)	5 Volt	rechts	links
Unbuffered DIMM (EDO- of SDRAM)	3,3 Volt	rechts	midden
Registered DIMM (SDRAM)	3,3 Volt	rechts	midden





In een 64Mbit-SDRAM-CHIP vind je, naast de over vier banken onderverdeelde geheugenvelden, talrijke logische chips. De geheugenvelden bij deze chip met acht externe gegevenslijnen zijn per bank onderverdeeld in acht velden met 4096 rijen en 512 kolommen.

modules alleen de chipset met het toepassen van de juiste tijdsparameters belast was. Dit is bij de "intelligentere" SDRAM-chips heel anders: deze chips worden door het moederbord-BIOS tijdens de opstartprocedure geprogrammeerd. Daarvoor is naast de normale geheugenoperaties lezen, schrijven en refresh een "Mode Register Set" (MSR) gespecificeerd. Als de MSR-command-set actief is, interpreteert een SDRAM-chip de op de adreslijnen liggende bitpatronen als invoer voor het interne Mode Register. De chipset bemiddelt zo de gewenste getallen voor de lengte en type van burst-accessen en de CAS-Latency - deze parameters kunnen dus alleen tijdens de boot-procedure worden veranderd en niet meer daarna.

Omdat het moederbord de gegevens die voor het programmeren van de chipset en het geheugen nodig zijn niet van een datasheet kan aflezen heeft Intel bij de PC100-specificatie ook het Serial-Presence-Detect-EEPROM (SPD-EEPROM) verplicht gesteld. Dit is een kleine, niet vluchtige geheugenchip waarin de producent van de module de parameters dient op

te slaan. Het moederbord-BIOS kan deze gegevens via de System-Management-Bus (SMB) lezen (via drie lijnen). In deze 2 kbit grote SPD-EEPROM zijn de gegevens in een nauwkeurig gedefinieerde tabel opgeslagen die volgens de actuele specificatie (1.2B [1]) van november 1999 128 byte gebruiksgegevens kan bevatten. Intel heeft bij de definitie van het SPD-EEPROM de JEDEC-specificatie van juli 1996 nauwkeurig erbij gehouden [3].

In de tabel zijn de specifieke configuratie-bytes opgegeven met de parameters van de module die daarbij horen en waar deze voor staan en de methode om de gegevens te coderen. Sommige parameters, bijvoorbeeld  $t_{RC}$ , kunnen direct uit de specificatie worden berekend en worden niet expliciet in het EEPROM opgeslagen.

### PC100? PC133?

Het BIOS herkent de maximaal haalbare kloksnelheid via de bytes 9 en 10.

Als de module een klokperiode van 7.5 ns aankan en borg kan staan voor een  $t_{AC}$  van 5.4

ns dan staat niets het gebruik op 133 MHz nog in de weg. In byte 18 wordt dan de hoogste waarde voor de CAS-latency ingesteld.

Het is ook interessant om te kijken hoe het BIOS een PC133-module instelt als een 100 MHz front-side-bus wordt gebruikt. Ook dan moet er weer gekeken worden naar byte 18. Als hier slechts één getal staat, bijvoorbeeld een '3' stelt het BIOS ook bij 100 MHz een CAS latency van 3 in. Zijn hier twee getallen opgeslagen wordt in bytes 23 en 24 opgezocht voor welke kloksnelheid de tweede CL geldig is. Als hier de waarden staan die karakteristiek zijn voor PC100, dus 10 ns periode en  $t_{AC}=6$  ns, dan kun je CL 2 gebruiken. Wie dus PC133-modules koopt om op de toekomst "voorbereidt" te zijn en om deze voorlopig als snelle (-222) PC100-DIMM's te gebruiken, vist meestal achter het net. Wie snelle PC100-modules wil hebben moet deze specifiek kopen - PC133-modules werken bijna nooit met de PC100-222-timing.

De parameters voor  $t_{RCD}$  en  $t_{RP}$  haalt het BIOS uit bytes 27 en 29 (twee of drie kloktikken). Een module mag bij PC100 dus maximaal 30 ns en bij PC133

maximaal 22.5 ns voor  $t_{RCD}$  en  $t_{RP}$  nodig hebben.

Er dreigen echter niet alleen problemen voor waarden die expliciet in het SPD-EEPROM zijn opgeslagen. Sommige parameters worden door de PC100-/PC133-specificatie impliciet bepaald. Zo is de RAS Cycle Time direct afhankelijk van de RAS Recharge Time: Als bij  $t_{RC}$  negen kloktikken verspillen - bij PC100-modules zijn het in dit geval acht kloktikken. Als voor  $t_{RP}$  de waarde 2 in het SPD-EEPROM staat mag de chipset ervan uitgaan dat een PC100-DIMM binnen zeven kloktikken  $t_{RC}$  heeft afgehandeld, en bij PC133 kan het  $t_{RC}=8$  verwachten.

Aan de mooiste verklaring heb je niks als de getallen in het SPD-EEPROM niet kloppen, omdat deze niet te lezen of gewoonweg fout zijn of omdat de module niet aan de specificatie voldoet. Helaas is het ook bij moederborden met uitgebreide instelopties vaak een niet op te lossen puzzelspel. Je kent de juiste parameters gewoonweg niet, of je begrijpt niets van de cryptische en fantastische namen van de BIOS-setup-velden: veel BIOS-programmeurs houden zich namelijk niet aan de definities van de PC100-



/PC133-specificaties.

## Samenvattend

De werkwijze van SDRAM-modules en de samenwerking tussen geheugenmodules en chipset is zeker niet gemakkelijk te begrijpen. Wie echter een moederbord zonder goede automatische geheugenherkenning heeft of modules met een foutieve SPD-EEPROM moet deze gecompliceerde materie begrijpen om de optimale instelling voor zijn DIMM's te kunnen

bereiken. Helaas zijn de instelopties nogal beperkt als er problemen met geheugenmodules optreden - voor een storingsvrije en stabiele werking van je pc ben je dus aangewezen op goede modules die aan de specificaties voldoen. Voor correcte, "harde" meetresultaten rond de 100 MHz en met een resolutie van fracties van nanosecondes heb je zeer nauwkeurige en dus dure meetapparatuur nodig. Programma's om het geheugen te testen voor op de pc leveren alleen maar grof geschatte waarden op.

Als een geheugenmodule in een moederbord niet wil werken kun je niet veel doen. Misschien helpt het om in de BIOS-setup of per jumper een aantal instellingen te proberen. In sommige gevallen wil ook een BIOS-update nog wel eens helpen. Als alle reanimatiepogingen niet slagen heb je geluk als je de module bij een betrouwbare en competente handelaar hebt gekocht. Deze kan misschien nog een anders gebouwde module bezorgen of met een testapparaat helpen. Voor het

uitlezen van je geheugen gegevens kun je het beste cSPD gebruiken ([www.fn1.nl/ct-nl/ctspd/](http://www.fn1.nl/ct-nl/ctspd/)).

## Literatuur

- [1] <http://developer.intel.com/technology/memory/pcsdram/spec/index.htm>
- [2] Andreas Stiller, Data over een veilig spoor? Over de werking en het nut van Pariteit en ECC, p. 158
- [3] <http://www.jedec.org/download/pub21/default.cfm>

## Data in SPD-EEPROM

byte nr.	gegevens	codering	Waarde voor PC100	Waarde voor PC133
0	Hoeveelheid bytes dat door de producent in het SPD is geschreven	normaal zijn 128 byte = 80h		
1	Capaciteit van de SPD-EEPROM in bytes	normaal zijn 256 byte = 08h		
2	Soort geheugenchips (FPM, EDO of SDRAM)	SDRAM = 04h, EDO = 02h	SDRAM	SDRAM
3	Hoeveelheid adresbits voor rijadressen (Row)	bijv. 9 = 09h		
4	Hoeveelheid adresbits voor kolomadressen (Col)	bijv. 12 = 0Ch		
5	Hoeveelheid uitgeruste "banken" op de module, eenzijdige module	01h = eenzijdig, 02h = dubbelzijdig		
6+7	Breedte van de databus van de module	byte 6 = 40h = 64 bit, byte 7 = 0h	64 bit	64 bit
8	Spanning op de gegevenslijnen	01h = LVTTTL	LVTTTL	LVTTTL
9	Minimale lengte voor kloktik bij maximale CAS latency (ns)	A0h = 10ns, 75h = 7.5 ns	10 ns	7.5 ns
10	$t_{AC}$ bij maximale CAS latency (ns)	60h = 6, 54h = 5.4	6 ns	5.4 ns
11	Foutcorrectie-configuratie	00h = geen, 02h = ECC		
12	Refresh-tijd en -type (bit 7 = 1 voor Self Refresh)	00h = 15.6 $\mu$ s		
13	Breedte databus per chip (hoeveelheid gegevenslijnen)	08h = 8 bit, 10h = 16 bit		
14	Breedte databus van de ECC-chips (hoeveelheid gegevenslijnen)	08h = 8 bit, 10h = 16 bit		
15	$t_{CCD}$ : minimale latentietijd voor Back-to-back-accessen op dezelfde kolom in tikken	01h = 1 tik	1	1
16	Toegestane burstlengtes, gecodeerd in bits 3-0	1111 = 8Fh = 8, 4, 2 of 1	8, 4, 2, 1	8, 4, 2, 1
17	Hoeveelheid banken in SDRAM-chips	2 of 4		
18	Ondersteunde CAS latentietijden in tikken, gecodeerd in bit 6-0	0000110 = 6h = 3 en 2 tikken 0000100 = 4h = 3 tikken	max 3	max 3
19	Toegestane Chip-Select-latentietijden in tikken	00000001 = 1h = 0 tikken	0	0
20	Toegestane Write-Enable-latentietijden in tikken	00000001 = 1h = 0 tikken	0	0
21	Andere eigenschappen van de module (bijv. Buffered of Registered)	00000000 = 0h = Buffered 00000111 = 7h = Registered		
22	Andere eigenschappen van de SDRAM-chips (bijv. Auto-Precharge, Precharge all, uitgebreide spanningstolerantie)			
23	Minimale kloktiklengte van de op twee na langste CAS-latency (zoals gedefinieerd in byte 18) in ns	zoals byte 9	10 ns	7.5 ns
24	$t_{AC}$ bij de op twee na langste CAS latency (zoals gedefinieerd in byte 18) in ns	zoals byte 10	6 ns	5.4 ns
25	Minimale kloktiklengte bij de op drie na langste CAS latency (zoals gedefinieerd in byte 18) in ns	zoals byte 9		
26	$t_{AC}$ bij de op drie na langste CAS latency (zoals gedefinieerd in byte 18) in ns	zoals byte 10		
27	Minimale $t_{RR}$ : RAS Precharge time, in ns	max 3 tikken	max 30 ns	max 22.5 ns
28	Minimale $t_{RCD}$ : Row-Active-to-Row-Active-Delay in ns	max. 2 tikken	max 20 ns	max 15 ns
29	Minimale $t_{RCD}$ : RAS-to-CAS-Delay, in ns	max. 3 tikken	max 30 ns	max 22.5 ns
30	Minimale $t_{RAS}$ : RAS Active time, in ns		max 50 ns	max 45 ns
31	Geheugencapaciteit van elke bank op de module	00010000 = 10h = 64 Mbyte 00100000 = 20h = 128 Mbyte		
32	$t_{SI}$ : Input Setup Time voor commando- en adresingangen in ns	20h = 2.0 ns, 15h = 1.5 ns	min 2.0 ns	min 1.5 ns
33	$t_{IH}$ : Input Hold Time voor commando- en adresingangen in ns	10h = 1.0 ns, 08h = 0.8ns	min 1.0 ns	min 0.8 ns
34	$t_{SI}$ : Setup Hold Time voor de gegevenscontacten in ns	als voor byte 32	min 2.0 ns	min 1.5 ns
35	$t_{IH}$ : Input Hold Time voor de gegevenscontacten in ns	als voor byte 33	min 1.0 ns	min 0.8 ns
36 t/m 61	Gereserveerd			
62	Revisienummer van de SPD-specificatie	12 = Rev. 1.2		
63	Checksum voor bytes 0 t/m 62: de onderste 8 bit van de wiskundige som van de bytes			
64 t/m 71	Het JEDEC-producentennummer voor deze module			
72	Plaats van productie			
73 t/m 90	Artikelnummer voor de module			
91+ 92	Revisie van de module			
93+ 94	Productiedatum			
95 t/m 98	Serienummer van de module			
99 t/m 125	Kan de fabrikant vrij gebruiken			
126	Frequentieopgave voor oudere Intel-chipsets (66 of 100 MHz)	66h = PC66, 64h = PC100	PC100	PC100
127	Speciale informatie over de constructie van de module voor Intel-chipsets	11111111 = dubbelzijdig DIMM, alle klokingangen actief, 100 °C maximum temperatuur, CL2 en Auto-Precharge		

ct





Christoph Laue

## Bont en snel

### De nieuwe DV-iMacs

**Naast de spectaculaire nieuwigheden zoals de Cube (p. 134) en de multiprocessor-computers (p. 130) lijken de nieuwe iMacs onopvallend. Maar ook de compacte modellen van Apple hebben iets nieuws te bieden.**

De opvallendste verandering ten opzichte van de vorige generatie is de kleur: Indigo, Ruby, Sage en Snow. Deze blauw-, rood- en groentinten zijn vlakker dan de kleuren van hun voorgangers. Graphite, al bekend van de Special Edition van de vorige serie, is naast de nieuwe op melkglas lijkende Snow ook dit seizoen weer het kenmerk voor de topmodellen. Behalve de Special Edition in sneeuw wit hebben nu alle iMacs een transparant bovendeel en maken het zo mogelijk om de binnenkant te zien.

### DV is niet DV

De iMac-familie heeft een nieuw lid gekregen: de iMac DV+ biedt met zijn FireWire-poorten en een dvd-drive de uitrusting van de "oude" iMac DV, maar hij is met een adviesprijs van bijna 3600 gulden ongeveer 100 gulden duurder dan deze ten tijde van zijn markt-introductie[1]. Bij de actuele

iMac DV heeft Apple eenvoudig de bij de voorganger nog aanwezige dvd-speler vervangen door een 24x-CD-ROM. De Special Edition kost met 4.290 gulden 300 gulden meer, maar die had dan ook een langzamere cpu.

Onder de motorkap blijft de computer grotendeels onveranderd. Nog steeds draait er op een Sawtooth-achtig moederbord een G3-cpu die vergezeld gaat van een 512 KByte grote L2-cache. De verhouding van cpu- en cache klok is nog steeds 5:2. Alle DV-iMacs worden nu door Apple, in verhouding tot zijn voorganger, met een 50 MHz snellere processor geleverd. Het iMac-moederbord kan nu officieel 1 GByte geheugen in de vorm van PC100-SDRAM-modules aan, maar heeft daarvoor maar twee DIMM-sockets. Dit vindt Apple evenwel geen reden om de iMac ook meer geheugen mee te geven: standaard is er nog steeds in een van de twee soc-

kets een 64 MByte module geïnstalleerd; alleen bij de iMac DV SE vind je daar een 128 MByte module.

De harde schijven in de nieuwe modellen heeft Apple daarentegen wel vergroot: terwijl het basismodel nu met 7 GByte één GByte meer ruimte biedt, voldoen de DV-, DV+ en SE-modellen met respectievelijk 10, 20 of maar liefst 30 GByte grote harde schijven ook aan de eisen van de gevorderde gebruiker. Voor het eerst komen de DV-modellen met schijven waarvan de capaciteit voor meer dan maar een paar minuten digitale video (bij 3.4 MByte/s) geschikt is - een door Apple vaak genoemde toepassing voor de DV-iMacs. Deze schijven hangen echter net als de cd- of dvd-drives aan een langzame U-DMA/33-interface. De controller op het Sawtooth-bord van de G4-reeks (zie ook p. 130) ondersteunt echter de snellere U-DMA/66 modus. Deze bezuiniging is wel te verwerken, aangezien ook de langzamere interface van de iMac snelheden mogelijk maakt die op dit moment nog nauwelijks door een harde schijf gehaald worden.

### iMac als een harde schijf

Voor het eerst ondersteunen ook desktop-Macs de zoge-

naamde "Target Disk Mode": via een FireWire kan de harde schijf van een iMac als een lokaal opslagmedium gemount worden. Hiervoor roept men tijdens het booten van de iMac door een druk op de toets 'T' de Target-Disk-Mode op. De harde schijf van de iMac wordt op de andere computer dan als een lokale harde schijf getoond. Deze modus kan worden beëindigd door het schijfsymbool naar de prullenbak te slepen. Het mounten van de harde schijf lukte in onze test zonder problemen, maar na het beëindigen van de Target Disk Mode wilde de iMac niet, zoals in het handboek aangegeven, doorgaan met booten. Hij moest opnieuw opgestart worden. De meegeleverde FireWire-kabel kun je overigens niet gebruiken om twee computers met elkaar te verbinden, omdat het een type voor het aansluiten van een videocamera is. Als je twee computers wilt koppelen is er namelijk een zesaderige kabel nodig.

Toegang tot een netwerk krijgen de iMacs via de geïntegreerde 10/100Mbit-ethernetpoort. Desgewenst kan er ook een Airport-kaart voor een draadloos netwerk worden bijgeplaatst. De hiervoor benodigde antenne is al in de DV-iMac ingebouwd, de basis-iMac heeft echter geen

### iMac-DV-modellen

	iMac DV	iMac DV+	iMac DV SE
Fabrikant	Apple Computer Inc., <a href="http://www.apple.com/nl">www.apple.com/nl</a>		
Verkoop	Vakhandel of Apple Store op Internet ( <a href="http://store.apple.com/0800-0230432/WebObjects/nlstore">http://store.apple.com/0800-0230432/WebObjects/nlstore</a> )		
Toebehoren	Mac OS 9.0.4, Pro-muis, Pro-toetsenbord, FireWire-kabel (4-naar 6-aderig), iSwitch telefoonnet-adaptor, iMovie 2, AppleWorks 6		
Technische gegevens			
PowerPC-processor	G3/400 MHz	G3/450 MHz	G3/500 MHz
L2-Cache	512 KB [160 MHz]	512 KB [180 MHz]	512 KB [200 MHz]
RAM	64 MB, max. 1 GB (alle modellen: twee PC-100-SDRAM-DIMM-slots, één vrij)	64 MB, max. 1 GB	128 MB, max. 1 GB
Video	alle modellen: ATI Rage128 Pro 4XL, 8 MB SDRAM, 2X AGP		
Harddisk (U-DMA 33)	10 GB	20 GB	30 GB
CD-/DVD-ROM	LG CRN-8242B (24X CD)	Matshita SR-8184 (4X DVD/24X CD)	Matshita SR-8184 (4X DVD/24X CD)
Modem	56 kBit/s, V.90-gechikt	56 kBit/s, V.90-gechikt	56 kBit/s, V.90-gechikt
Externe poorten (alle modellen)	2 x FireWire, 2 x USB, 10/100-MBit-Ethernet, audio in/out, aodem, VGA-uitgang, AirPort-ondersteuning		
Stroomverbruik			
Gebruik	87,2 watt	87,5 watt	91,1 watt
Rusttoestand	33,3 watt	33,3 watt	33,3 watt
Uitgeschakeld	5,1 watt	5,1 watt	5,1 watt
Geluidsmeting			
Normaal gebruik	27,8 dBA/0,71 Sone	27,8 dBA/0,71 Sone	27,8 dBA/0,71 Sone
Gebruik HD	33,5 dBA/1,30 Sone	33,5 dBA/1,30 Sone	33,5 dBA/1,30 Sone
Gebruik HD+CD	33,6 dBA/1,71 Sone	33,6 dBA/1,71 Sone	33,6 dBA/1,71 Sone
Prijs	f 2.890	f 3.590	f 4.290



## Toetsenbord en muis vernieuwd

Sinds de introductie van de nieuwe computergeneratie zijn ze standaard: het Pro-toetsenbord en de Pro-muis. Beide apparaten zijn ook voor 175 gulden in Apples Online-Store te vinden.

Met de Pro-muis verhelpt Apple eindelijk de ergonomische gebreken van de tot nu toe meegeleverde ronde USB-muis. Door zijn ovale vorm en geheel als toets uitgevoerde bovenkant ligt de Pro-muis goed en prettig in de hand. Bovendien heeft hij een instelbaar drukpunt en een nauwkeurige laseroptiek in plaats van de tot nu toe gebruikelijke stofgevoelige kogel. In de test werkte de muis zonder klachten op alle oppervlaktes, van werktafel tot sofa en beddensprei. Volgens Apple is hij ook nagenoeg onverwoestbaar. En inderdaad bracht het gewicht van een collega afgezien van enkele kras-

sen geen schade toe aan de acrylbehuizing.

Het Pro-toetsenbord maakt een eind aan de meeste kritiekpunten van het oude toetsenbord. Het beschikt nu, het numerieke toetsenblok en de nieuwe "Media-keys" meegerekend, over 108 toetsen van normale grootte die prettig zijn om mee te typen. Het drukpunt is iets hoger dan bij het eerste USB-toetsenbord van Apple, maar dit is minder goed te voelen. Met de "Media-Keys" kan het volume worden geregeld, kunnen de luidsprekers uitgezet worden en kan een cd worden uitgeworpen.

De behuizing van het toetsenbord maakt Apple alleen nog in de doorzichtige Graphite-look van de G4-Macs, gekleurde variaties voor de iMacs bestaan niet meer. Onveranderd blijven daarentegen de slechts in een



positie vast te zetten opstelvoet en de goede mechanische kwaliteit van het toetsenbord.

Ondanks de verbeteringen is het Pro-toetsenbord niet perfect: de eject-toets zit op een voor rechtshandigen onhandige positie; als je een cd wilt uitwerpen, moet je de muis los laten. De vast met het toetsenbord verbonden kabel is maar een meter lang zodat hij minder geschikt is voor computers die

onder de tafel staan, maar welke Mac-gebruiker zou zijn "aaiMac" willen verstoppert.

Als de computer aan staat kan het dialoogvenster "Afsluiten" via de toetsencombinatie Ctrl-Eject worden opgeroepen, dit werkte echter alleen bij de Power Mac G4. iMac-gebruikers moeten er dus aan wennen om de desbetreffende menu-optie in de Finder te gebruiken.

voorziening voor een Airport-kaart. Het interne 56K-modem vormt bij alle modellen de verbinding met het vaste telefoonnet.

Als videochip wordt in de nieuwe modellen ATI's Rage 128 Pro 4XL gebruikt die in vergelijking met de in de oudere iMac-generatie gebruikte Rage 128 VR iets betere prestaties biedt (zie Benchmark-tabel). Als de 8 MByte SDRAM videogeheugen op het moederbord niet genoeg zijn kan de chip via de 2x-AGP-bus ook het hoofdgeheugen van de computer aanspreken. Net als de eerste DV-modellen beschikken ook de nieuwe modellen over een VGA-aansluiting voor een externe monitor. De iMac kent echter nog steeds alleen de "Mirror Mode" waarin de inhoud van de interne monitor naar de externe monitor wordt "gespiegeld", die kan dus niet gebruikt worden als extra werkruimte. Dit is dubbel lastig omdat Apple ondanks alle kritiek nog steeds aan de verouderde 15 inch beeld diagonaal vasthoudt. Deze viel in onze test bovendien op omdat de beeldkwaliteit wat te wensen overliet: bij 1024x768 pixels, de hoogste van de drie beschikbare resolu-

ties, gaven de monitoren vooral aan de randen een wazig en onscherp beeld. Kleine fontgroottes waren nauwelijks herkenbaar. Bij aankoop zou je dus meerdere apparaten moeten vergelijken op het punt van beeldkwaliteit.

### Conclusie

Net als bij de oudere iMac-series moet je je afvragen of de 15"-monitor op den duur voor de bedoelde applicaties genoeg is. De beperkte uitbreidingsmogelijkheden maken het moeilijk om later de hardware aan hogere eisen aan te passen. Wie met deze beperkingen kan leven krijgt met de nieuwe DV-iMac een compacte computer met goede prestaties en moderne aansluitingen.

### Literatuur

- [1] Fred van Lierop, Stephan Ehrmann: aaiMac DV. Nieuwe generatie iMac-modellen met digitale video, c't 1/2-2000, p. 112.
- [2] Dr. Jörn Loviscach: Cut! Goedkope videomontage met de pc, c't 3/2000, p. 97

### Benchmarks

	Videobewerking Sorenson Codec (full version)	Floating-Point-prestatie Mandelbrot-figuur
iMac DV (1999) G3/400	16:21	16,7
iMac DV (2000) G3/400	15:25	18,2
iMac DV+ (2000) G3/450	13:43	20,7
iMac DV SE (2000) G3/500	12:42	24,0
Power Mac G4/400 (Yosemite)	5:38	40,0
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	5:01	50,0
<b>Beeldbewerking Photoshop 5.5</b>	openen [s] « beter »	bewerken [s] vervagen [s]
iMac DV (1999) G3/400	118	30 36
iMac DV (2000) G3/400	47	19 35
iMac DV+ (2000) G3/450	47	15 33
iMac DV SE (2000) G3/500	47	13 30
Power Mac G4/400 (Yosemite)	40	14 26
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	33	11 11
<b>3D-Rendering Cinema 4D XL</b>	Shading (C4D) « beter »	Shading (OpenGL) Raytracing (MP)
iMac DV (2000) G3/400	3,65	4,08 4,81
iMac DV+ (2000) G3/450	4,4	4,85 5,5
iMac DV SE (2000) G3/500	4,8	5,25 6,14
Power Mac G3/300	3,17	3,65 3,9
Power Mac G4/400 (Yosemite)	4,32	5,65 5,26
<b>Spilprestatie G4TimeDemo</b>	Demo [fps] (Excellent, Thousand Colors) « beter »	
iMac DV (1999) G3/400	29,2	
iMac DV (2000) G3/400	30,6	
iMac DV+ (2000) G3/450	34,4	
iMac DV SE (2000) G3/500	37,8	
Power Mac G4/400 (Yosemite)	48,8	
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	62,1	
<b>Spilprestatie Unreal Tournament</b>	min/gemiddeld/max [fps] « beter »	
iMac DV (2000) G3/400		10,78/16,01/22,96
iMac DV+ (2000) G3/450		11,01/16,14/24,68
iMac DV SE (2000) G3/500		12,38/18,83/29,75
Power Mac G3/400		2,70/11,70/21,00
Power Mac G4/400 (Yosemite)		4,00/18,10/30,00
<b>Geheugentransfer</b>	[MB/s] « beter »	
iMac DV (1999) G3/400	133,1	
iMac DV (2000) G3/400	127,1	
iMac DV+ (2000) G3/450	127,1	
iMac DV SE (2000) G3/500	131,1	
Power Mac G4/400 (Yosemite)	194,9	
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	222,8	

<sup>1</sup> Waarden van het oude CineBench

ct



Markus Stöbe, Tom Ubachs

# The Big Mac

## Apple Mac's met dual-G4-processor

In de eeuwige MHz-race ligt de PowerPC duidelijk achter op de concurrentie van Intel en AMD. Om de introductietermijn van de Gigahertz PowerPC te versnellen heeft Steve Jobs een andere berekening gemaakt. High-end-Macs moeten in de toekomst met twee processors geleverd worden, want uiteindelijk is 2x500 ook 1000. Apple belooft "tweemaal zoveel performance" voor de prijs van een G4 met een single PowerPC-G4-processor.

De nieuwe Power Mac G4 met twee PowerPC G4-processors is in twee versies leverbaar.

De eerste versie is een G4 Mac met twee PowerPC G4-processors op een snelheid van 450 MHz en de andere versie is een G4 Mac met twee PowerPC G4-processors op een snelheid van 500 MHz.

De 450 MHz-versie heeft een harde schijf van 30 GB, 8X dvd-speler, 128 MB geheugen, ATI Rage 128 Pro grafische kaart en een 56k-modem. De G4 Mac met twee PowerPC G4-processors op een snelheid van 500 MHz heeft een 40 GB harde schijf, 256 MB geheugen, 6X DVD-RAM en heeft een nog uitgebreidere configuratie. In plaats van de ijshefkeypuck (ronde Apple muis) en het oude toetsenbord zijn de nieuwe high-end-Macs nu van de Pro Mouse en het Pro-keyboard voorzien (zie bladzijde 129). Helaas is op het toetsenbord, in tegenstelling tot eerdere modellen, geen inschakelknop meer te vinden. Hierdoor worden G4-gebruikers, die het nieuwe Apple-display niet willen gebruiken, gedwongen om zich in allerlei bochten te wringen. Een oplossing is om je G4-Mac op je bureautafel te plaatsen. Wie zijn Mac liever onder zijn bureautafel heeft staan kan meteen een USB-verleng-



snoer kopen. De USB-kabel van het toetsenbord heeft een lengte van amper een meter. - Maar, zeg nou zelf, wie zou zo'n prachtig vormgegeven Mac nu onder zijn bureau willen plaatsen.

Apple raadt de gebruikers aan om de computer helemaal niet meer uit te schakelen en in plaats daarvan de sluimertoestand te gebruiken. Zo zou de computer met elke willekeurige toets weer wakker gemaakt kunnen worden. Milieubewuste gebruikers kunnen beter afstand nemen van de sluimertoestand, want ook in de sluimertoestand verbruiken deze Macs rond de 18 watt.

Beide versies komen overeen in de op het moederbord geïntegreerde Gigabit-ethernet-poort. Hiermee is theoretisch een data-rate van 1000 MBit per seconde over doodgewone afgeschermde twisted pair koperkabels mogelijk. Zelfs wie deze mogelijkheid door een gebrek aan switches, hubs of communicatiepartners niet in zijn geheel kan gebruiken wil ze waarschijnlijk al snel niet meer missen. Bovendien is Gigabit-ethernet downwards compatible met de oudere 10- en 100-MBit-versies. Zo kun je dus

geleidelijk overstappen van het ene naar het andere netwerk. Bijzonder handig: twee Macs kunnen ook zonder een "cross"-ethernetkabel en zonder switch of hub aan elkaar worden gekoppeld. De ethernet-poort herkent automatisch de directe verbinding en schakelt de lijnen eenvoudig om.

### Camouflage

Van buiten zie je geen verschil tegenover de laatste G4-Macs [1]. Ze komen nog steeds in een grafietkleurige behuizing die eenvoudig met een deurtje geopend kan worden. Ontgoocheld ben je al snel want deze nieuwe high-end-computers bieden beroerd weinig uitbreidingsmogelijkheden. Apple beperkt de dadendrang van de gebruikers nog steeds tot drie PCI-slots. Er is ook geen optie om bijvoorbeeld een tweede 5.25"-drive, bijvoorbeeld een cd-brander, in te bouwen. Er is onder de dvd-drive nog wel ruimte, maar Apple plaatste alleen maar een 3.5"-frame achter het grote luik.

Niet als bij eerdere modellen vind je hier ook een AGP Rage

128 Pro met 16 MB SDRAM als grafische kaart. Deze werd met een extra aansluiting naar het moederbord uitgebreid om USB-signalen en elektriciteit via "Apple's Display Connector" naar de Cinema- of Studio-display te kunnen sturen. Deze nieuwe Apple-monitors beschikken over slechts één kabel die met de computer wordt verbonden. Dit is misschien een hulp in de strijd tegen de kabelspaghetti onder de tafel, maar na het vervangen van de grafische kaart staat de eigenaar van een Apple-display in de kou. Momenteel is alleen de meegeleverde grafische kaart in de G4-Macs van dit propriëtaire stekkerformaat voorzien; Apple hoopt dat andere producenten het gat dat ontstaat als je de grafische kaart wilt vervangen, met gepaste adapters willen opvullen.

De interne FireWire-poort is aan bezuinigingen ten prooi gevallen. De soldeerpunten zijn nog te zien, maar een connector zoek je vergeefs. Omdat er bijna geen interne FireWire apparaten te koop zijn mis je deze niet meteen. De externe poorten (400 MBit/s) zijn namelijk nog wel aanwezig.

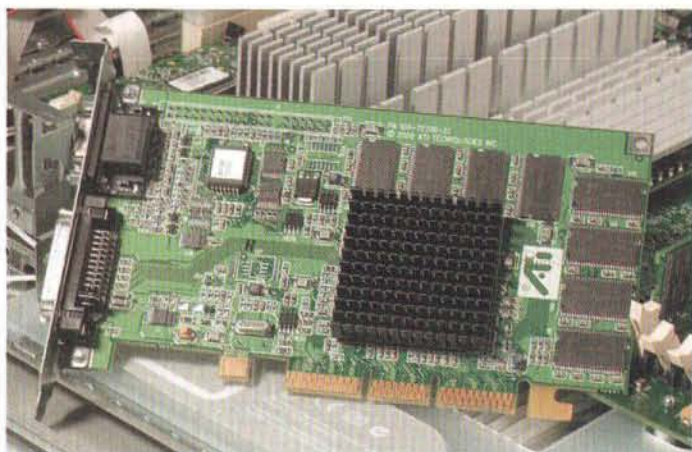
### Twee halen ...

Op dit gemodificeerde Sawtooth-moederbord valt meteen het reusachtige koellichaam op dat de twee cpu's en het L2-cache afdekt. Beide PPC 7400-processors zijn samen op een insteekkaart gesoldeerd die via µPGA (Micro Pin Grid Array) op het moederbord wordt aangesloten. Deze verbinding met 300 contacten werd ook in zijn voorganger gebruikt. Een upgrade voor oudere PowerMac's is volgens Apple niet mogelijk. De hoofdontwikkelaar voor desktop-apparaten, David Moody, vertelde bij navraag door c't dat een downwards compatibiliteit te veel compromissen met betrekking tot de systeemprestatie zou vergen.

Elke G4-cpu beschikt over een eigen 1 MB grote L2-cache die in een relatie van 1:2 is geklokt. De busklok tikt nog steeds met 100 MHz.

Om twee processors efficiënt te kunnen gebruiken heeft men natuurlijk een geschikt besturingssysteem en aangepaste software nodig. Niet aangepaste programma's zoals bijvoorbeeld het





De AGP-kaart werd onderaan met een extra aansluiting uitgevoerd, zodat de grafische kaart nu ook de monitor van stroom en USB-signalen kan voorzien.

actuele MacOS 9 worden door een tweede cpu helemaal niet versneld. Net als al in 1996 voor de eerste twin-Mac biedt MacOS alleen functies voor asymmetrische multi-processing. (Zie ook kader "werkverdeling" en [2])

Het voor begin 2001 aangekondigde MacOS X zal dit beter moeten doen, als eindelijk het al lange tijd verwachte en beloofde multi-processing onderdeel is van dit nieuwe OS. Dan moeten de applicaties ook zonder aanpassing van de bijna verdubbelde performance profiteren. De actuele developer preview 4 van het nieuwe besturingssysteem wil nog niet op de nieuwe Macs tot

leven komen. De gebruikers van deze systemen kunnen nu dan ook alleen maar vermoeden wat de toekomst zal brengen, maar op het moment is het nog duister.

In de praktijk is gebleken dat de actuele software nog niet volledig de power van de Power-Mac kan benutten. In de meeste categorieën moeten de nieuwe computers met dezelfde plaats genoeg nemen die ze ook met de slechts met één cpu uitgeruste voorganger ingenomen hadden. In enkele gevallen, zoals de G4-TimeDemo blijven ze zelfs een beetje achter op de oudere familie. Mogelijk dat dit te maken heeft met beheerproblemen. Echter dit beheer is ook vandaag de dag al meer dan ongewenste ballast. Vooral in rekenintensieve gebieden zoals audio- en videobewerking of 3D-rendering zijn er al programma's die op het gezelschap van meerdere cpu's voorbereid zijn.

## MP-software

Op het moment is er nog niet veel software die voor multi-processors aangepast is. Een klein assortiment (zonder pretentie van volledigheid):

**Videobewerking:** Final Cut Pro (Apple), Quick Time (Apple), Media Cleaner Pro (Terran Interactive), Premiere (Adobe), After Effects (Adobe)

**3D-Rendering:** Lightwave 3D (NewTek), Cinema 4D (Maxon)

**Grafiek en layout:** QuickDraw 3D (Apple), Photoshop (Adobe)

**Overig:** CodeWarrior (Metrowerks), Sound Jam MP (Casady & Greene)

## Performance gemeten

Bijzonder duidelijk wordt de prestatiewinst in de Cinema4D-benchmark Cinebench 2000 die volledig nieuw ontwikkeld is. De resultaten zijn volgens Maxon met de oude Cinebench vergelijkbaar, maar kleine afwijkingen zijn mogelijk. Hier stroken de getallen onder "Raytracing" met de oude benchmarks van de in eerdere tests behaalde resultaten wat betreft de prestaties van de cpu. De uiteindelijke versie van Cinebench 2000 is te downloaden van [3]. Dat Raytracing-programma's kunnen profiteren van meerdere cpu's bewijzen te testresultaten:

hier kunnen de dual-G4-Macs met een gemiddelde snelheidswinst, factor 1.75, pronken.

Iets minder duidelijk maar nog steeds meetbaar zijn de voordelen bij videobewerking en bij sommige Photoshop-filters. Deze toegenomen snelheid gaat niet op voor alle functionaliteiten van Photoshop. Dit is te verklaren doordat Photoshop meer tijd nodig heeft om bij een multi-processorsysteem een bestand te openen. De door ons gemeten snelheidswinst is op snelle harde schijven gebaseerd. In de standaardconfiguratie zoals bij gebruik van de Finder of een Office-pakket viel de aanwezigheid van een tweede cpu niet op.

## 2 x 500 ≠ 1000

De vergelijking van een single- en dual-processorsysteem, die Steve Jobs op de openings toespraak op de MacWorld in New York liet zien, kun je afdoen als publiciteitsstunt.



De twee PowerPC 7400-processors hebben allebei een L2-cache van 1 MB.

Als of je appels en peren kunt vergelijken. Het kan ook voorkomen dat een gebruiker zich voor de keuze voelt gesteld: moet ik een dual-Mac of een dual-Windows-systeem kopen?

Een vergelijkbare zelf samengestelde pc met Asus-moederbord, twee Pentium-III-800, 128 MB RAM, 30 GB harde schijf, 1000-Base-T-netwerkkkaart en Windows 2000 kost rond de

## Benchmarks

Videobewerking Sorenson Codec (Volledige versie) 'Star Wars Episode 1 Trailer', 2:20 min, export als QuickTime-Movie, standaard instellingen (min)			
	← beter		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	5:38		
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	5:01		
Power Mac G4/450 MP	4:15		
Power Mac G4/500 MP	3:45		
Beeldbewerking Photoshop 5.5			
	openen (s)	bewerken (s)	vervangen (s)
	← beter		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	40	14	26
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	33	11	11
Power Mac G4/450 MP	29	9	9
Power Mac G4/500 MP	26	8	6
Floating-Point-prestatie Mandelbrotfiguur Fractal Flight (fps)			
	beter →		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	40,0		
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	50,0		
Power Mac G4/450 MP	48,2		
Power Mac G4/500 MP	54,6		
3D-Rendering Cinema 4D XL			
	Shading (C4D)	Shading (OpenGL)	Raytracing (Single CPU) Raytracing (MP)
	beter →		
Power Mac G3/300	3,17	3,65	3,90
Power Mac G4/400 (Yosemite)	4,32	5,65	5,26
Power Mac G4/450 MP	5,07	6,10	5,96
Power Mac G4/500 MP	5,56	6,70	6,62
Dual-Pentium-III-800 <sup>1</sup>	-	-	9,08
Spelprestatie Demo (fps) (Excellent, Thousand Colors)			
	beter →		
G4TimeDemo	48,8		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	62,1		
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	61,5		
Power Mac G4/500 MP	67,0		
Unreal Tournament min/gemiddeld/max (fps)			
	beter →		
Power Mac G3/400	2,7/11,7/21,0		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	4,0/18,1/30,0		
Power Mac G4/450 MP	9,6/16,7/26,0		
Power Mac G4/500 MP	10,3/19,1/34,5		
Geheugendoorvoer ctMemMessMac (MB/s)			
	beter →		
Power Mac G4/400 (Yosemite)	194,9		
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	222,8		
Power Mac G4/450 MP	225,7		
Power Mac G4/500 MP	226,8		

<sup>1</sup> Resultaten van de oude Cinebench



## Werk verdelen

Het klinkt verleidelijk om voor de prijs van een computer de performance van twee computers in huis te halen door het kopen van een multi-processor-systeem. Met het installeren van een tweede cpu ben je er nog niet, het werk verdeelt zich namelijk niet vanzelf over de twee cpu's..

Deze taak wordt door de betreffende software overgenomen, ondersteund door het besturingssysteem. Hiervoor bestaan twee strategieën, genaamd *asymmetrische multiprocessing* (AMP) en *symmetrische multiprocessing* (SMP). Voorwaarde voor beide strategieën is dat de programmatuur de bewerking in kleine deeltaken, zogenaamde *Threads*, onderverdeelt en ook het bestu-

ringssysteem dit door het zogenaamde *Multithreading* ondersteunt. Windows 2000, Linux en MacOS doen dit al, maar pas als meerdere threads parallel op twee of meer processors kunnen werken spreekt men van multi-processing, en pas dan is een toename van de snelheid mogelijk.

Het AMP dat in het actuele MacOS gebruikt wordt stelt een soort "master/slave"-werking voor: een van de processors is de hoofdeenheid en die kan ook alleen op het gehele systeem toegang krijgen. Via speciale bevelen die gericht zijn aan het adres van het besturingssysteem kunnen taakonderdelen aan andere processors worden toegekend. Hiervoor stelt het besturingssysteem echter alleen de nodige functies voor de

overdracht ter beschikking. De feitelijke onderverdeling moet door de software zelf verzorgd worden. Daarom moeten de programma's speciaal voor de multi-processorbewerking worden ontwikkeld.

Daarentegen verdeelt het besturingssysteem bij SMP – dat door Windows 2000, Linux en waarschijnlijk binnenkort ook MacOS X wordt gebruikt – de threads van zichzelf uit naar de processors. De toepassing merkt hiervan niets, zodat er geen toepassing nodig is die verder gaat dan het gebruik van threads.

Een echte verdubbeling van de performance is echter ondanks alles niet te bereiken, want het beheer van de takenverdeling verbruikt ook een klein aandeel van de resources.

biedt zou hiervoor de toekomst op een bredere ondersteuning van de softwareontwikkelaars gerekend kunnen worden. Pas als veel programma's aangepast zijn wordt een multi-processorsysteem ook voor de grote massa van Mac-gebruikers interessant en zou Steve Jobs succes kunnen hebben met zijn campagne. De prijs van de nieuwe G4's is wel hoger dan de prijs die je voor het vorige model betaalde, maar daarvoor krijg je naast een tweede cpu ook nog een Gigabit-ethernet-poort die alleen al de extra prijs meer dan waard is. Nu is het nog wachten op het nieuwe MacOS X besturingssysteem. Kijken of "OS X" alle kracht uit de dual-G4's kan halen.

## Literatuur

- [1] Fred van Lierop, Stephan Ehrmann: Zilveren pijl met loden punt, Apple Power Mac G4/450 met Sawtooth-board, c't 01/2000, bladzijde 108 - 111
- [2] Christof Windeck, Dubbelbrein, tien dual-Pentium-moederborden vergeleken, c't 10/2000, p. 108
- [3] Cinebench 2000: [http://www.maxon.de/index\\_e.html](http://www.maxon.de/index_e.html)

8200 gulden inclusief BTW (compleet systeem met DVD, modem, floppy, sound, toetsenbord en muis) maar zonder monitor. De G4-Mac met een snelheid van 450 MHz (2 x 450 MHz-processor) kost ongeveer 7040 gulden (inclusief BTW). Een belangrijke bijdrage voor de hogere prijs van het Windows-systeem leveren de Gigabit-Ethernetkaart met 1600 gulden en de Windows-2000-licentie (full version) van 900 gulden. Ook de twee Pentium III-processors kosten al een stordige 1600 gulden. Nog duurder is een kant en klare A-merkcomputer. IBM's IntelliStation bijvoorbeeld komt bij een bijna vergelijkbare configuratie als een Power Mac G4/500 (met een prijs van 10.100 gulden inclusief BTW) op ongeveer 16.000 gulden (inclusief BTW). Apple ligt met zijn Mac G4/450 en G4/500 dus goed in de race.

Maar ook onder Windows geldt: zonder de juiste software zijn twee cpu's niet echt zinvol. Ook al ondersteunt Windows 2000 anders dan Mac OS 9 het symmetrische multiprocessing (SMP), er maken op het moment nog maar weinig programma's gebruik van de multi-threading-technologie. Aangepaste software wordt onder beide besturingssystemen, met een factor van 1.7 tot 1.8, versneld.

## Conclusie

De berekening dat een computer met twee cpu's van 500 MHz aan een Gigahertz-systeem zou kunnen tippen gaat tot op heden

bijna nooit op. Het aanbod van software dat voor multi-processorsystemen geschikt is kun je op één hand tellen. Omdat Apple nu het topmodel met twee processors als compleet systeem aan-

Power Mac G4		
	Power Mac G4/450	Power Mac G4/500
Fabrikant	Apple Computer Tel. 0800 - 0230432, <a href="http://www.apple.com/nl/">http://www.apple.com/nl/</a>	Apple Computer Tel. 0800 - 0230432, <a href="http://www.apple.com/nl/">http://www.apple.com/nl/</a>
Leverancier	Vakhandel of Apple Store op het internet	Vakhandel of Apple Store op het internet
Uitrusting	MacOS 9.0.4, Pro-mouse, Pro-keyboard, FireWire-kabel (4- / 6-polig), iSwitch, iMovie 2	MacOS 9.0.4, Pro-Mouse, Pro-keyboard, FireWire-kabel (4- / 6-polig), iSwitch, iMovie 2
Technische gegevens		
Processor	2 x PowerPC G4/450 MHz	2 x PowerPC G4/500 MHz
L2-cache	2 x 1 MByte (225 MHz)	2 x 1 MByte (250 MHz)
Moederbord	Sawtooth	Sawtooth
Geheugen	128 MB, max. 2 GB (vier 168-polig) PC-100-SDRAM-DIMM-Slots, drie beschikbaar	256 MB, max. 2 GB (vier 168-polig) PC-100-SDRAM-DIMM-Slots, drie beschikbaar
Grafische kaart	ATI Rage 128 Pro, 2x AGP, 16 MB SDRAM	ATI Rage 128 Pro, 2x AGP, 16 MB SDRAM
Harde schijf	Maxtor 53073U6, 30 GB, UltraATA 66	IBM DTLA-307045, 40 GB, UltraATA 66
DVD-ROM	Hitachi GD-7000 DVD-ROM (8x DVD, 24x CD-ROM)	Matshita LD-D211A DVD-RAM (6x DVD, 20x CD-ROM)
Modem	56 kBit/s, V.90-compatibel	56 kBit/s, V.90-compatibel
Externe poorten	2 x FireWire, 2 x USB, Gigabit ethernet, audio in/out, Modem, VGA, Apple Display Connector	2 x FireWire, 2 x USB, Gigabit ethernet, audio in/out, Modem, VGA, Apple Display Connector
Interne poorten (beschikbaar)	3 x 64-bit-PCI, 1 x UltraATA66, AirPort (PC-Card, optional)	3 x 64-bit-PCI, 1 x UltraATA66, AirPort (PC-Card, optional)
Stroomverbruik		
Ingeschakeld	54 Watt	52 Watt
Rusttoestand	18 Watt	18 Watt
Uitgeschakeld	9 Watt	9 Watt
Geluidsmeting		
Normaal gebruik	34,2 dBA/1,81 Sone	34,2 dBA/1,81 Sone
Toegang HD	36,8 dBA/2,37 Sone	36,8 dBA/2,37 Sone
Toegang HD+CD	40,0 dBA/3,16 Sone	40,0 dBA/3,16 Sone
Prijs	7040 gulden	10.100 gulden

ct





# Blue plus

## Computers & Componenten

### COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 600 Celeron 20 Gb / 64Mb	1750
Pentium III 600 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	1999
Pentium III 650 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	2099
Pentium III 733 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	2150
Pentium III 800 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	2299
Pentium III 850 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	2699
Pentium III 933 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	3299

Al onze systemen bevatten standaard:  
Miditower met smartfan, A-Open AX-34  
mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd,  
52x sp. cd-rom speler, stereo soundcard 4x  
Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, UDMA/  
66, 8Mb ATXpert98 PRO Videokaart,  
Microsoft PS/2 Muis en muismat, Microsoft  
Internetkeyboard.

Meerprijzen:

128Mb SDRAM ipv 64Mb SDRAM	210
32Mb nVIDIA TNT2 ipv std	120
32Mb ASUS 7100 Geforce2 ipv std	380
100 Mb ZIP Drive IDE	189
15" Daewoo 523X kleuren monitor	389
17" Daewoo 712B kleuren monitor	549
15" Philips 105S kleuren monitor	399
17" Philips 107S kleuren monitor	639
Bigtower ipv Miditower	70

### GEHEUGEN

16Mb Simm 72 pins FP	159
16Mb Simm 72 pins EDO	140
32Mb Simm 72 pins EDO	269
32Mb SDRAM 168pin PC100	135
64Mb SDRAM 168pin PC133	229
128Mb SDRAM 168pin PC133	439

bel of kijk voor de actuele prijzen op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### HARDDISK DRIVES



Seagate Medialist 8.4 Gb IDE	249
Maxtor 20.4 Gb IDE 5400rpm.	365
Maxtor 20.4 Gb IDE 7200rpm.	429
Maxtor 30.7 Gb IDE 7200rpm.	549
Maxtor 40.9 Gb IDE 7200rpm.	720
Quantum Atlas IV 9.1Gb SCSI U2W	599
Quantum Atlas IV 18.2Gb SCSI U2W	1095
Quantum Atlas IV 36.4Gb SCSI U2W	1999

### MONITOREN

**LETOP : op alle  
Daewoo/Philips monitoren  
Nu 3 jaar Onsite  
Omruilgarantie !!!**

15" Daewoo 523x OSD 0.28dp	389
17" Daewoo 712B OSD 0.28dp	599
19" Daewoo 901D OSD 0.28dp	1050
15" Philips 105S OSD 0.28dp	399
17" Philips 107S OSD 0.28dp	639
19" Philips 109S OSD 0.26dp	1249
Philips Brilliance 1508 TFT LCD	2799
21" Philips 201B10xstd (3 jaar onsite)	2799

### CONTROLLERS / I/O

Parallelpoort instelbaar lpt 1of2 ISA	29
High Speed serieel poort 16550uart ISA	39
IDE controller met Multi I/O ISA	59
Serieel to USB	86
Parallelpoort PCI	79
Adaptec AVA-2904CD Kit pci	129
Adaptec ASC-19160 single card	585
Adaptec ASC-29160 Kit	899

### MULTIMEDIA

16 bits stereo soundcard PCI	39
Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	69
Soundblaster Live Player 1024 bulk	159
Soundblaster Live Platinum retail	549
Jazz J-3504 stereo speakerset	39,95
Trust Soundwave 80 3D Plus	65
Trust Soundwave 240 3D Plus	89
Speakerset 300 Watt met SubWoofer	119
Creative FourPoint Surround speakerset	149
Philips USB PC Camera vanaf	169

### PRINTERS/SCANNERS



HP Deskjet 840C	349
HP Deskjet 843C	399
HP Deskjet 930C	489
HP Deskjet 950C	599
HP Deskjet 970Cxi	699
HP Deskjet 990Cxi	879
HP Deskjet 1220C A3	1199
EPSON Stylus Color 580	260
EPSON Stylus Color 880	479
HP Laserjet 1100	1025
HP Laserjet 2100 printer	1780
Mustek ScanExpress 1200CP parallel	159
Mustek ScanExpress 600CU USB	169
HP ScanJet 3400C USB/Par. aansl.	265
HP ScanJet 4300C USB/Par. aansl.	365
HP ScanJet 5300C USB poort	465

### ETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie,  
training en support van complete netwerken.

Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	59
3Com 3C905-TX PCI 10/100	149
Interne 5-ports HUB 10Mb	89
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	99
Ethernet Hub Dual 10/100 8-port	279
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	199
3Com OfficeConnect 8-port 10Mb	199
3Com OfficeConnect 8-port Dual 10/100	375
3Com OfficeConnect 16-port Dual 10/100	699
APC Back-UPS 300Mi 300VA	249
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	799
Netwerkkabel tester (RJ-45, BNC, RJ-11)	198
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	69
Krimptang voor BNC	79
Kabelstripper Coax rg58, rg59 of rg62	49
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	14,95
4-ports USB Hub	69,95
USB data transfer cable	79,95
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

### GRAFISCH / VIDEO

miroSTUDIO PC/TV rave tvkaart	135
miroSTUDIO PC/TV tvkaart	199
miroSTUDIO PC/TV PRO tvkaart	299
miroSTUDIO PC/TV USB tvkaart	299
miroVIDEO Studio DC10 plus NL	575
miroVIDEO Studio DV	349
miroVIDEO Studio DV Plus	599
miroVIDEO Studio DV500	1950
miroVIDEO Studio MP10	749
ATI Rage II 4 Mb AGP	75
ATI Xpert'98 PRO 8 Mb AGP	119
Voodoo3 2000 16Mb PCI	249
Voodoo3 2000 16Mb AGP	299
Voodoo3 3000 16Mb AGP tv-out	349
TNT2 nVIDIA 32Mb AGP	239
Matrox G400 16 Mb AGP	315
Matrox G400 32 Mb AGP	399
Matrox G400 32 Mb Dual VGA AGP	479

### MODEMS / ISDN

E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice extern	149
E-Tech Bullet 56K Faxmodem USB	135
E-Tech ISDN TA128E Extern	299
E-Tech Bullet 56K Faxmodem intern PCI	99
Tornado 56K SFM-560 E extern	199
Tornado 56K USB extern incl. softw.	239
Tornado ISDN TIPA-P pci	99
PCMCIA 56K FaxModem voor notebook	225
PCMCIA ISDN adapter tbv. notebook	349
PCMCIA 56K+ 10Mb Lan tbv. notebook	319



### DATA STORAGE

100 Mb ZIP drive intern IDE oem	189
250 Mb ZIP drive intern IDE oem	329
250 Mb ZIP drive extern op USB poort	549
HP Colorado 8.0 Gb intern	575
HP SureStore T20i intern 10/20gb scsi	1098
HP 12-24Gb DAT drive DDS III (oem)	2098
HP SureStore 8i 4-8Gb intern	1899
HP SureStore 24i 12-24Gb intern	2575
Onstream DI30 30 Gb intern IDE, software	629
Onstream DC30 30Gb intern scsi, softw.	1530
30 Gb data cartridge	115
Cleaning cartridge tbv. Onstream	115
100 Mb ZIP diskette	25,95
250 Mb ZIP diskette	49,95
90m DDS-1 dattape	9,95
120m DDS-2 dattape	21,50

### BEHUIZING

Chenbro Advance Miditower ATX	179
A-Open Miditower ATX	179
A-Open Desktop ATX	179
A-Open Big tower ATX	249
Ext. behuizing tbv Cd-rom op parallelpoort	179

**Aanbieding:  
CD-R 80-min 25stuks  
mini spindle silver/blue  
F.39,95**

### TOETSENBORDEN

Cherrykeyboard compact model euroteken	49
Cherrykeyboard groot model PS/2	99
Microsoft Internetkeyboard	69
Microsoft Natural Elite PRO keyboard	139
LOGITECH Cordless Desktop iTOUCH	229
Keyboard verlengkabel vanaf	8,95

### MUIZEN/TRACKBAL

3-knops muis serieel	14,95
Azona Wheelmouse PS/2	25
Microsoft Trekler mouse PS/2	19
Microsoft Wheelmouse	59
Microsoft IntelliEye EXPLORER mouse	149
Logitech Pilot Wheelmouse	59
Logitech Wheelmouse Optical	79
Logitech Cordless Wheelmouse	85
Logitech TrackMan Marble FX	149

### JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinder joystick Standaard	69
Microsoft SideWinder Precision PRO	99
Microsoft SideWinder FFB PRO	299
Microsoft SideWinder Gamepad	89
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	125
Microsoft SideWinder Racing Wheel	149
LOGITECH Wingman extreme joystick	85
LOGITECH Thunderpad gamepad	29,95
LOGITECH Wingman Force-FeedBack	229

### MOEDERBORDEN / CPU'S

ASUS CUV4X VIA694	389
ASUS P3V4X VIA694	379
A-Open AX-34 VIA694	329
Intel Pentium-II 533 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-II 600 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-III 533 Mhz cpu	Bel
Intel Pentium-III 600 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 667 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 700 Mhz 256kb cpu	Bel
CPU koeler met fan Celeron/Mendocino	19
CPU koeler met fan PIII/III	24,95
Converter Slot1 > Socket 370	45

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen  
bel voor de actuele prijzen of kijk op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### CD-ROM/CD-WRITERS



52x speed cd-rom speler IDE	129
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	249
LG DVD speler 8x/40x IDE	299
Pioneer DVD speler 16x/40x IDE	439
YAMAHA 8x/42x Intern Cd-reewriter scsi	699
PLEXTOR Plexwriter 32x/4x/12x scsi	949
PLEXTOR Plexwriter 32x/10x/12x ide	799
Philips CD Writer CDRW800 8/4/32 retail	499
HP CD Writer 9310 intern IDE 32/4/10	649
NERO Burning 5.0 software	39

### DIVERSEN

HP 51626A cartridge	79,95
HP 51629A cartridge	79,95
HP 51525A cartridge	79,95
HP 51649A cartridge	79,95
HP 51645A cartridge	79,95
HP C1823D cartridge	83,95
HP C3906A laserjet toner	149
HP 92274A laserjet toner	215
HP 92298A laserjet toner	239
HP C4127X laserjet toner	329
Bel voor diverse Canon en EPSON cartridges.	
CD-R 80-min 700Mb 10 stuks/jewel	24,95
Philips silver/premium CD-R 74min 10st	29,95
MMORE CD-R 74-min 10 stuks	24,90
CD-RW 74-min vanaf per stuk	6
Crystal CD Label Kit incl. softw. & labels	24,95
Pressit Labelkit incl. software	39,95
100 CD Labels voor Press-it	24,95
100 CD Labels Glossy voor Press-it	34,95

### ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.

Alles direct uit voorraad leverbaar.

**Bel voor informatie of onze complete prijslijst:**

**070 39 39 848**

**VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND**

**B Blue plus**  
Computers & Componenten

Loevesteinlaan 478-482  
2533 CG Den Haag  
Tel. 070 - 3939848  
Fax 070 - 3937403  
BBS 070 - 3933816

**<http://www.blueplus.nl>**



Markus Stöbe, Christoph Laue, Tom Ubachs

# Apple's kubus

## Apple's Power Mac G4 Cube

Sinds Apple de computerwereld van het saaie, monotone computer-beige heeft verlost, is de firma uit het zonnige Californië vooral bekend geworden om zijn innovatieve design. De Cube zet nieuwe maatstaven - Apple heeft op magische wijze een Power Mac G4 omgetoverd in een kleine kubusvormige Apple.



behuizing heen. Een druk op een toets en aan de onderkant komt een beugel te voorschijn waarmee de gehele "Apple-kroos" uit zijn jasje kan worden gehaald. En dit allemaal zonder een schroefje los te draaien.

### De kunst van het weglaten

De kubus-Mac heeft van buiten meer iets weg van een designobject dan van een pc. De behuizing is bijna 20 centimeter en wordt door een transparante voet 'zwevend' boven de bureautafel gehouden. Apple heeft bij deze constructie bewust afgezien van bewegende delen. Er is geen laatje voor de cd-romspeler, noch een knop om de kubus tot leven te wekken. Deze Mac wordt in- of uitgeschakeld met een doorzichtige sensortoets op de bovenkant van de futuristische behuizing. Daar vind je ook een sleuf van de slot-in-dvd die de cd's en dvd's naar boven laat 'springen' als een boterham uit een broodrooster. Alle poorten zitten aan de onderkant: twee USB- en FireWire-poorten, een modemaansluiting, ethernet- en VGA-connectors delen de krappe ruimte met de nieuwe "Apple Display Connector". De voeding werd naar buiten verplaatst (zie de platgeslagen worst rechts naast de Cube); waarschijnlijk niet alleen door het gebrek aan ruimte, maar ook uit thermische overwegingen. Apple's Cube heeft geen ventilator onder de motorkap om een koele en fluisterstille werking te kunnen waarborgen. Moederbord en elektronica worden met een passieve koeling en een 'kloof' (zie koelingrooster aan bovenkant Cube) binnen de kubus gekoeld - deze 'kloof' loopt door de gehele

Er is geen audio-in of -uitgang te vinden op deze Apple. Daarvoor beschikt de kubus van meet af aan over goed klinkende luidsprekers uit het gerenommeerde huis Harmon/Kardon. De frequentiebreedte gaat van 130 Hz t/m 14 kHz en is voor luidsprekers met dit formaat behoorlijk lineair. Via USB wordt een externe DA-transformer (digitaal/analogue omzetter) aangesloten, die de doorzichtige luidsprekers van elektriciteit voorziet en ook een aansluiting voor een koptelefoon oplevert (zie de platgeslagen worst links van de Cube).

Anders dan bij de G4-Tower-Mac zijn er geen PCI-slots en dus ontbreekt ook de mogelijkheid om bijvoorbeeld een PCI-SCSI-kaart toe te voegen. Externe loopwerken moet je via USB of FireWire aansluiten.

Voor sommige gebruikers mag dit een reden zijn om aan een andere G4-Mac de voorkeur te geven. Gebruikers die een Mac willen kopen en daar direct mee willen werken zonder allerlei hardware toe te moeten voegen, kunnen waarschijnlijk wel zonder al deze uitbreidingsmogelijkheden leven. De Cube beschikt over alles wat je in een complete Mac verwacht. Op een gemodificeerd Sawtooth-moederbord werkt een PowerPC 7400 op een snelheid van 450 MHz. Op het moederbord zijn drie goed toegankelijke PC100-DIMM-slots

aanwezig waarvan er een van meet af aan met 64 MB gevuld is. Direct daarnaast past nog net een ATI Rage 128 Pro grafische kaart in het 2X AGP-slot, type risercard. De grafische kaart kan door de doolhofachtige constructie om mechanische redenen niet makkelijk worden vervangen.

Verder schuilen in de kubus nog een 20 GB harde schijf en een 6X DVD-romspeler. De 10/100-Mbit-ethernet-chip is op het moederbord geïntegreerd. Als je wilt kan Apple voor 576 gulden deze ethernet-chip door een Gigabit-ethernet-chip vervangen, wat goedkoop is. Een 30 GB harde schijf en een G4-processor met een 50 MHz hogere kloksnelheid zijn al een stuk duurder: Voor een slordige 7027 gulden is deze Apple 500-MHz-kubus, die tot nu toe alleen in de internetstore van Apple ([www.store.apple.com](http://www.store.apple.com)) te vinden is, van jou. Voor de bescherming van je investering is Apple's care protection plan een optie. Voor 627 gulden is de hard-

ware inclusief monitor (die je via de Apple store gekocht hebt) voor een periode van 3 jaar verzekerd. Voor verdere informatie kun je contact opnemen met de Apple Store (0800 - 0230432).

### Conclusie

Net als bij de iMac zullen ook bij de Cube de meningen uiteenlopen. Sommige gebruikers zullen enthousiast zijn over het uiterlijk van de Cube, anderen zullen de beperkte uitbreidingsmogelijkheden aanvoeren als argument om voor een andere G4 te kiezen. Feit is dat de meeste gebruikers geen PCI-slots nodig hebben, want een Mac is van meet af aan compleet uitgerust. Gezien zijn prestaties geeft de Cube zeker geen reden tot kritiek, want hij is een volwaardige Power Mac G4. Maar het karige 64 MB geheugen is niet meer actueel en moet uitgebreid worden. We moeten dus afwachten of de kubus-Mac het succes van de iMac kan evenaren.

### Power Mac G4 Cube / 450

Producent	Apple Computer, (0800-0230432), <a href="http://www.apple.com">www.apple.com</a>		
Distributeur	Vakhandel of Apple Store in Internet ( <a href="http://www.store.apple.com">http://www.store.apple.com</a> )		
Uitrustig	zoals de Power Mac G4/450		
<b>Technische gegevens</b>			
Processor	PowerPC G4 / 450 MHz		
L2-cache	1 MB (225 MHz)		
Moederbord	Sawtooth		
RAM	64 MB, max. 2 GB, (drie 168-pol. PC-100-SDRAM-DIMM-slots, twee vrij)		
Harde schijf	Maxtor 92049U3, 20 GB, UltraATA 66		
DVD drive	Matshita SR-8186 (6X DVD, 24X CD-ROM)		
Externe poorten	video, modem en dezelfde poorten als Power Mac G4/450, behalve 10/100 MBit Ethernet, alleen audio-out		
<b>Elektriciteitsverbruik</b>		<b>Geluidsmeting</b>	
running system	34 Watt	normaal gebruik	19,8 dBA/0.23 Sone
rust	11 Watt	toegang harde schijf	25,6 dBA/0.57 Sone
uitgeschakeld	9 Watt	toegang harde schijf en CD	28.1 dBA/0.88 Sone
Prijs inclusief btw	5276 gulden		

### Benchmarks

	Videobewerking Sorenson Codec (s)	Floating-Point Prestatie 'Fractal Flight' (fps)	Geheugentransfer clMemMeting (MB/s)
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	5:01	50,0	222,8
Power Mac G4/500 MP	3:45	54,6	226,8
Power Mac G4 Cube/450	5:02	46,2	215,6
<b>Spellenprestatie</b>			
	G4TimeDemo Demo (fps)	Unreal Tournament min/gemiddeld/max (fps)	
Power Mac G4/400 (Yosemite)	48,8	4,00/18,10/30,00	
Power Mac G4/500 MP	67,0	10,32/19,06/34,48	
Power Mac G4 Cube/450	61,5	8,56/17,22/31,31	
<b>Beeldbewerking Photoshop 5.5</b>			
	openen (s)	Montage (s)	Vervagen (s)
Power Mac G4/450 (Sawtooth)	33	11	11
Power Mac G4/500 MP	26	8	6
Power Mac G4 Cube/450	30	11	17
<b>3D-Rendering Cinema 4D XL</b>			
	Shading (C4D)	Shading (OpenGL)	Raytracing (Single CPU)
Power Mac G4/400 (Yosemite)	4,32	5,65	5,26
Power Mac G4/500 MP	5,56	6,70	6,62
Power Mac G4 Cube/450	4,75	5,74	5,81



# AutoCAD® 2000i



## iDESIGN

*FEEDING THE PERFECT CONNECTION  
IN ANY DESIGN DIRECTION...*

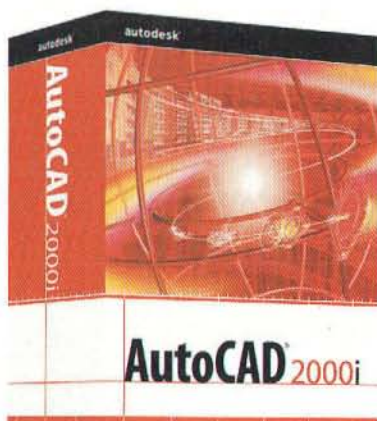
**AutoCAD® 2000i** is de Internetversie van wat we de wortels van de Autodesk ontwerptechnologie noemen. AutoCAD 2000i levert de volmaakte grondstoffen voor vruchtbaar en succesvol ontwerpen in onder andere architectuur en bouwkunde, werktuigbouwkunde, (tele-) communicatie, overheid, nutsbedrijven, en grond-, weg- en waterbouw. AutoCAD 2000i verbetert de communicatie en samenwerking tussen u en uw organisatie, uw klanten en uw leveranciers. Het staat garant voor hogere niveaus van productiviteit en snelheid door ongeëvenaarde prestaties, eenvoud in gebruik en volledige compatibiliteit met AutoCAD 2000. AutoCAD 2000i, inderdaad... the perfect connection.

**Transforming Design Through the Power of the Internet...**

Neem contact op met het Autodesk Info Center voor meer informatie:

Vanuit Nederland:  
tel.: 010-288 50 31  
fax: 010-288 50 54  
e-mail: [info-nl@autodesk.com](mailto:info-nl@autodesk.com)

Vanuit België:  
tel.: 02-478 72 27  
fax: 02-476 12 70  
e-mail: [info-be@autodesk.com](mailto:info-be@autodesk.com)



<http://www.autodesk.nl>  
<http://www.autodesk.be>

**autodesk**



Stefan Labusga, Ulrich Hilgefort

# Pixelparade

Twaalf kleurenprinters beneden de 450 gulden



**Op jacht naar nieuwe klanten beloven de fabrikanten van gewone printers gouden bergen en dat voor bodemprijzen. Onze test bewijst dat hun uitspraken over printtempo en dpi-waarden eerder in de fabeltjeskrant thuishoren dan in een productspecificatie.**

De testgroep bestaat uit twaalf modellen uit het onderste marktsegment. De maximale prijs bedroeg 450 gulden. Alle apparaten hebben drivers voor Windows 98, de meeste kunnen ook onder Windows 2000 gebruikt worden.

Juist in de lagere prijsklassen moeten er compromissen gesloten worden tussen optimale teks-

weergave, zo goed mogelijk foto's afdrukken en het scherp weergeven van grafieken. Wij hebben daarom onze kandidaten aan zware beproevingen blootgesteld, waarbij al deze taken (tekst, foto, grafieken) uitvoerig aan bod komen.

Wij hebben deze factoren gecontroleerd en de resultaten in verschillende beoordelingen samengevat. Bij deze test hebben we geen snelheidskoning gekroond, want wie vooral een snelle tekstprinter zoekt, zal nauwelijks in het afdrukken van foto's geïnteresseerd zijn.

Het printtempo hebben we zowel onder Windows 98 als onder 2000 met een stopwatch gemeten en de resultaten in een "prestatie per pagina" omgerekend (zie diagram op blz. 142).

De afgedrukte foto's moeten een indruk geven van wat de testkandidaten kunnen. Wat de kleurweergave betreft mag je van de druktechnische weergave geen mirakels verwachten. Kleurzwemen, die we bij sommige apparaten aantreffen, zijn mogelijk niet goed weergegeven door het drukprocédé van dit tijdschrift.

## Kreterigheid

Alle apparaten werken standaard met vier printkleuren. Dat is genoeg voor teksten en grafisch werk waaraan hoge eisen gesteld worden. Voor het afdrukken van een foto kunnen bij zes apparaten speciale inktmodules gebruikt worden (zie checklist blz. 144). Die verhoogt bij sommigen het aantal print-

kleuren tot zes. Juist bij de reproductie van felle kleurschakeringen, zoals bij de meeste huidtinten, leidt dit tot een beduidend minder opvallend puntenraster en daardoor tot een meer foto-achtig resultaat. Bij teksten of grafieken merk je nauwelijks iets van deze techniek. Ze maken het printen echter wel aanzienlijk duurder. Zelfs in zeer zuinige berekeningen met maar vijf procent kleurdekking worden de kosten al snel vier keer zo hoog als bij een normale tekst. Dat komt omdat een foto, volledig in DIN A4-formaat op speciaal papier moet worden afgedrukt met een beduidend hogere bedekkingsdichtheid (75% meer per kleur). Hierdoor stijgt de prijs per bladzijde al gauw tot een paar gulden. Foto's afdrukken is nog steeds geen goedkope hobby...

Een pc van de Pentium-klasse is noodzakelijk om een moderne kleurenprinter 'op stoom' te brengen.

Wie zijn pc onder Windows 95 of 98 laat werken, hoeft bij de hier geteste printers niet bang te zijn voor bottlenecks tengevolge van drivers. Voor Windows 2000 gaat dit echter niet op. De drivers die je hiervoor nodig hebt, staan meestal alleen op internet. Voorzover er drivers beschikbaar waren, hebben we de kandidaten ook onder Windows 2000 getest (zie staafdiagram op blz. 146). Behalve bij de Apollo, die we onder 2000 met drivers voor de kleinere P-1200 hebben geprobeerd, waren er bij de testexemplaren geen noemenswaardige kwaliteitsverschillen ten opzichte van Windows 98.

De tabel op blz. 144 noemt naast de uitrusting van de apparaten ook de beschikbare drivers voor andere besturingssystemen, dan die in de test zijn gebruikt.

## Leugendetector

Sinds een paar jaar signaleren de testers van c't dat de technische specificaties van printers steeds meer afwijken van de daadwerkelijke prestaties. Bij het printtempo kun je dit eenvoudig vaststellen met een stopwatch. Het is echter een stuk moeilijker om de specificatie van de resolutie te verifiëren. Wij hebben hiervoor een nieuwe testprocedure ontwikkeld, die de afbeeldingsprestaties van de kandidaten tot op de millimeter nauwkeurig meet. De resultaten van deze pro-



cedure zetten de uitspraken van de fabrikanten over dpi in een heel ander daglicht.

Niet een van de testkandidaten kon de soms zeer forse beloften van de fabrikanten en constructeurs waarmaken. Van de beloofde 1200 of zelfs 2400 dpi was in het resultaat niks te merken, zelfs niet op duur specialistisch fotomateriaal. Het testvoorbeeld wordt telkens nieuw opgebouwd voor de resolutie die we testen. De test bestaat uit blokken met balken die deels zijn ingevuld met kleuren (zie afbeelding blz 138) en een getal (bijv. '600') en het uitgeschreven getal (bijv. 'zeshonderd') van de op dat moment geteste resolutie. Bij het lettertype van de test bedraagt de streepdikte een pixel in de gewenste resolutie. De testresultaten worden in het diagram op blz 146 afgebeeld.

### Apollo P-2200



Het ontwerp doet denken aan de bekende modellen van Hewlett Packard. De knallende kleuren zijn daarentegen heel wat anders dan de gebruikelijke grijstinten en doet nogal denken aan de iMac. De Apollo is de enige met een kabel voor de parallelle poort. Dat is erg fijn bij een printer die voor de beginnende pc-gebruiker is bedoeld. Apollo adviseert vooral papier van HP te gebruiken. Echt vreemd is dit niet, want de hele printer, van driver tot engine, komt van HP. Daar zullen ze ook wel op het weinig consument-vriendelijke idee zijn gekomen om de meegeleverde

intkcapsules maar voor de helft te vullen. HP haalt dezelfde truc uit met de DeskJet 930C.

Bij de eerste printopdrachten begint het apparaat hard te schuren en te piepen, dat wordt blijkbaar door de bewegingen van de kopslede tegen de geleide-as veroorzaakt. Tekst en grafische objecten worden door de printer alleszins acceptabel geprint door deze op drie na goedkoopste kandidaat. Alleen de testfoto is niet echt overtuigend. Zelfs in de zwartwitmodus (in de instelling 'Grijswaarden') strooit hij verfpuntjes in de print als er hoogwaardig papier gebruikt wordt. Als je dacht op die manier inkt te kunnen besparen kom je dus van een koude kernis thuis.

Bij de resolutietest (object-grootte: wel 40MB) begint de printer-driver te zweten. De driver en de printer weigerden zelfs met 2GB vrije harde schijfruimte om de klaargezette printgegevens in veiligheid te brengen.

Bij een poging om de printer onder Windows 2000 aan de praat te krijgen, oogsten wij slechts een foutmelding. Ook op de website van Apollo is geen passende driver te vinden. Tijdens onze test maakte Apollo bekend dat ze voor deze beginnersprinter geen Windows 2000-support geven. Robuust, makkelijk te bedienen, maar wel een beetje lawaaiig. De P-2200 levert redelijke prestaties voor weinig geld.

### Canon BJC 2100



Bijna in vestzakformaat. De BJC-2100 wekt nog net geen fragiele indruk. De kwaliteit van de resultaten is even ongebruikelijk als de ruimtebehoefte, namelijk behoorlijk beperkt. Ook zit er geen aan- en uitknop op.

De Grauertbrief haalde met moeite het predikaat 'bevredigend' en de presentatiegrafiek was goed. Alle andere afdrucken vonden we slechter, of het nu gaat om een veeleisende tekstweergave, waarbij veel storende pixels de letterranden onduidelijk maakten, of om foto-afdrucken. Als enige produceert de BJC bij de in hoge resolutie gemaakte testafdrucken diffuse, bijna toevallig lijkende rasterpatronen. Het printtempo van de 2100 is het laagste van alle testkandidaten.

De goedkoopste printer in de test is niet echt overtuigend. Hij slaat als tekstprinter een slecht figuur en foto's afdrucken is met dit apparaat peperduur.

### Canon BJC 3000



Aan onze wens naar apart verwisselbare inktcapsules heeft Canon goed voldaan met zijn 'single ink-concept'. Elke kleureninktcapsule kan afzonderlijk worden verwisseld en ook de printkop kan worden vervangen. De 3000 is maar een klein stukje groter dan de 2100, maar hij heeft wel een aan- en uitknop in de veel robuustere behuizing. Hij voldoet dan ook aanmerkelijk beter aan de eis om voor alle omstandigheden bruikbaar te zijn. Behalve bij de snelle testaf-

druk, behaalde de BJC-3000 goede resultaten. Vooral bij het drukken van teksten en sheets sloeg hij met fijne lijnen en krachtige kleuren een goed figuur. Bij het afdrucken van foto's constateerden we echter een relatief grof raster.

Onder Windows 2000 verschijnt er bij de start van de installatie-software een vreemde foutmelding. Daarin wordt verteld dat er te weinig geheugen aanwezig is op de harde schijf, terwijl daar 2GB vrij is. Desondanks lukte het om de boel aan de gang te krijgen.

Voor een prijs die zich in de middenmoot bevindt, werkt hij met een matige afdrucksnelheid. In de test staat hij in ieder geval vrij ver onderaan wat dit punt betreft.

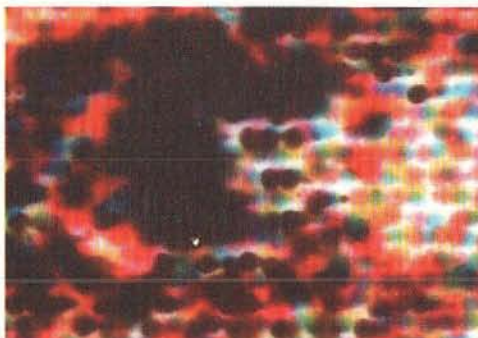
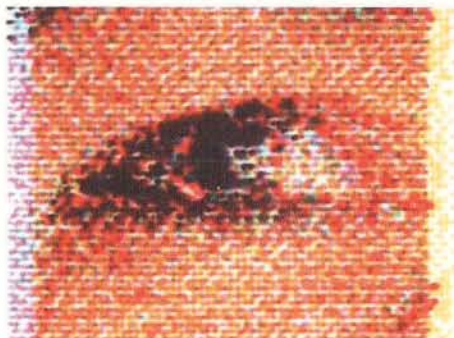
### Canon BJC 6200



Door de grote capsule met zwarte inkt, is de BJC-6200 prima te gebruiken als werkpaard voor het printen van teksten. Als je een foto-afdruk maakt, gebruik je de speciale kop. Die bevat fel cyaan en magenta evenals foto-zwart. Canon levert een klein en goed te begrijpen brochure als handleiding bij de eerste installatie. Al het andere moet je uit het pdf-bestand op de cd-rom halen.

Na het automatisch kalibreren kan je de inktspoeier met de goed geprogrammeerde driver aansturen. Alleen het snel afdrucken van teksten, waarbij ook kleur werd gebruik, maakte

Met bonte randen bewijst de Apollo P2200, dat hij problemen heeft met het gelijkmatig afdrucken van de verschillende printkleuren.



In de 50-voudige vergroting is het zeer grove raster te zien, waarmee de Apollo P2200 foto's afdrukt. De pupil is nauwelijks te zien.





Ook de BJC-6200 stelt details samen uit meerdere punten. De realiseerbare 600 dpi kunnen direct worden afgelezen. De gekleurde balken gaan echter in elkaar over.

ons niet enthousiast. Bij het printen op glanspapier trok de Canon vaak meerdere blaadjes tegelijk uit de la. De testfoto heeft een behoorlijke scherpte en homogene kleurvlakken. Het relatief goed zichtbare raster zorgde er wel voor dat de 6200 bijna het predikaat 'zeer goed' misliep.

Met bijna 9 cent per gedrukte pagina (achterhaald via de specificatie van de fabrikant) zit de Canon BJC-6200 in prijsregioenen waar je normaliter alleen zuinige laserprinters aantreft. Het is het op drie na snelste apparaat en met een prijs van 399 gulden bevindt het zich in de duurdere klasse. Daarvoor krijg je wel een robuuste behuizing met een opwindend stukje techniek. Als allrounder valt de middenklasser van Canon prima in de smaak. Behalve dan de klapperende papierlade. Die kan je beter maar in de doos laten zitten.

### Epson Stylus Color 480



Bij het uitpakken blijf je het idee houden dat er iets ontbreekt. Het lijkt wel of de Epson Stylus Color 480 niet helemaal



De grenzen van de resolutie van de BJC-2100 ligt op 300 dpi. De balken links bestaan uit drie even stevige lijnen.

af is. De gapende opening aan de voorkant lijkt intens naar een papierlade te verlangen, en die ontbreekt dan ook. De uitrusting is behoorlijk Spartaans. Er zit geen aan- en uitknop op en ook geen lampje om aan te geven of hij aan staat. Je merkt alleen dat hij aanstaat aan de knorrende geluiden als je de kabel aansluit. Zijn voorganger, de Stylus Color 460, wakte veel meer de indruk van een 'echte' printer.

De afdrucken zijn op zijn best middelmatig te noemen. Het gaat bovendien heel erg langzaam. Alleen het afdrucken van teksten met de juiste instellingen vooraf, verdiende met moeite het predikaat 'goed'. De afdrucken op sheets zijn teleurstellend. Als je in de driver onder papier-soorten voor sheets kiest, dan kan je de resolutie niet hoger instellen dan 360 dpi. Dat leidt tot een zeer matige dekking en over het hele document zie je lelijke gaten en strepen. Als je in plaats van sheets op fotopapier instelt, dan krijg je iets betere resultaten.

Behalve dat hij van alle testkandidaten de slechtste resultaten behaalde, verbruikte hij ook nog de meeste energie. Zodra de stekker er in zit, consumeert hij vijf watt. Als je gaat printen wordt dit 20 watt. Alleen de Xerox M 750 verbruikt meer energie. Ook de printkosten zitten op een onaangenaam hoog niveau.

### Epson Stylus Color 670



In het vertrouwde design van de al bekende Epson-printers verschijnt nu de Stylus Color 670. Hij heeft weliswaar iets meer ruimte nodig dan zijn kleine broer, maar wekt wel een meer comfortabele en robuuste indruk. De resultaten zijn iets

beter dan die van de 480. De testafdrucken in zwartwit- en in kleur zijn goed. Dat geldt ook voor de testfoto. Die heeft dankzij de zeer fijne puntjes een zeer hoge detailscherpte. Ze zijn wel iets te donker en de rastering is nogal fors. In de uitgeschakelde toestand heeft de 670 aan 0,33 watt genoeg. De afdrukkosten zitten in de middenmoot.

Twee jaar geleden zou de Epson-printer van deze serie nog behoorlijk wat gekost hebben. De algemene prijsdaling heeft ertoe geleid dat je nu dit apparaat voor het veel lagere bedrag van ongeveer 300 gulden kan krijgen, al werkt het wel redelijk langzaam. De kwaliteit is echter in orde.

### HP deskjet 840 C



Behalve de presentatiegrafiek worden alle objecten in de gebruikelijke HP-kwaliteit afgedrukt. Wat tempo betreft staat hij bovenaan als het gaat om het afdrucken van teksten in de hoogste kwaliteit. De snelste tekstmodus is middelmatig. Grijs vlekken en een behoorlijk bonte rastering en lijnen van de c't-fonts zijn minder overtuigend. Desondanks verdient de testfoto een goed cijfer. Dat komt ook door het dure matte fotopapier van HP. Dat doet met zijn 0,9 mm erg aan 'echt' fotomateriaal denken.

Het testvoorbeeld met zwarte balken op een witte en gekleurde achtergrond met een wisselende lijnintensiteit maakt op de print duidelijk hoe hoog de maximaal haalbare printresolutie is.

De eerste testafdrucken namen een flink deel van de processorbelasting voor hun rekening. De driver reageert in ieder geval onaangenaam traag.

Op de cd-rom zat nog geen driver voor Windows 2000. Die is beschikbaar op de HP-homepage en maakt lang niet zo'n gerijpte indruk als de 98-driver. Uitgeschakeld verbruikt het apparaat nauwelijks minder dan in de standby-modus (3,7 in plaats van 3,6). Het enige wat uitgaat is het lampje.

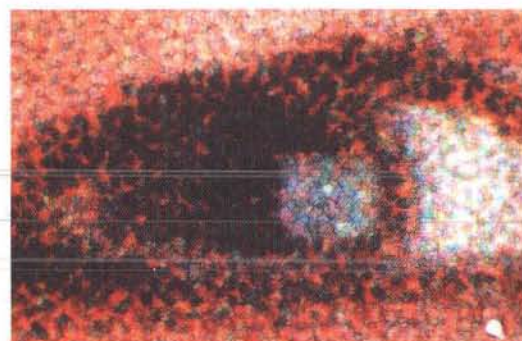
Robuust, handig en onder Windows 98 goed uitgerust wekt de 840 een goede indruk, afgezien van het afdrucken van sheets.

### HP Deskjet 930C



De 930C lijkt erg sterk op het andere model. Het is niet zo consumentvriendelijk van HP om de 930 van een halflage patroon te voorzien. Dat is wel een heel goedkope truc om de inkt-omzet op te krikken.

Het systeem reageert iets langzamer dan normaal als de driver wordt opgeroepen, maar de prestaties van de pc staan echter weer ter beschikking zodra de printer begint te werken. Bij onze test, waarbij een pdf-bestand vijf keer werd afgedrukt, bleef het apparaat vijf



In lichte stukken is bij de BJC-6200 nog duidelijk een raster te zien. Met krachtiger kleuren ontstaat echter een hoge scherpte en worden details goed weergegeven.



450

600



Meer zit er niet in: de Epson Stylus Color 480 haalt hoogstens een zwart/wit-resolutie van 450 dpi (links). Het getal 600 (rechts) kan je slechts met grote moeite raden.

minuten hangen, voordat het weer verder werkte. De enige indicatie dat het apparaat bezig was, was de heftig knipperende LED.

Ook voor de 930C moet je de Windows-2000-driver als 2,85MB-groot bestand van het internet halen. Met doorgaans goede tot bevredigende resultaten heeft de 930C meer recht op het predikaat universalist dan zijn kleine broertje. Wel zou het tempo wat hoger mogen, vooral bij het afdrukken van pdf-bestanden.

### Lexmark Z32

Op het eerste gezicht lijkt de Z32 robuust. Maar als je hem goed bekijkt zie je dat de scharnieren voor de beide kleppen aan

de bovenkant van de machine behoorlijk fragiel zijn. Het is te betwijfelen of ze lang mee zullen gaan. De driver-software is behoorlijk mager. De inktmeter van Lexmark verdient een pluim. Helaas staat deze alleen maar onder Windows 2000 ter beschikking. Dit programma wordt samen met de driver geïnstalleerd. Het laat tot op de pro-



In de 50-voudige vergroting zie je het patroon van het 300-dpi-voorbeeld in de reproductie door de Epson Stylus Color 670 nog behoorlijk goed.

cent nauwkeurig zien hoeveel inkt er nog in de afzonderlijke tanks zit. Indien gewenst waarschuwen de programma's zelfs voordat de tanks helemaal leeg zijn, zodat je niet te maken krijgt met halfbedrukt papier. De vraag blijft waarom Lexmark deze meter alleen voor Windows 2000 ter beschikking stelt, en niet ook voor de andere printermodellen.

De omgekeerde weergave geeft brokkelige randen duidelijker weer dan de normale print. Met een 25-voudige vergroting zien de randen van de door de Epson Stylus Color 480 afgedrukte letters er tamelijk ruw en niet homogeen uit. De normale 'e' wordt maar een klein beetje gladder.

Tussen de balken van het test-voorbeeld strooit de HP 930C relatief veel stoorpixels van alle mogelijke kleuren. Ook deze printer zit met 300 dpi aan zijn bovengrens.

De prints vielen op door een gebrekkige wrijfvastheid. Zowel bij het printen op normaal papier (papier Union, 80 g/m<sup>2</sup>) als bij het 'betere' inkjetpapier, is licht wrijven al genoeg om de zwarte inkt uit te smeren. Dit deed afbreuk aan de goede indruk die de print op ons maakte.



# Burn

**automatisch en zonder computer.** Met de nieuwe Quickburn CD-duplicator: een stand-alone systeem dat het kopiëren van CD's nog makkelijker maakt. Plaats de te kopiëren CD, CD-R of CD-RW in het apparaat en de Quickburn doet de rest. Het CD-formaat wordt door de Quickburn automatisch herkend en het proces begint zelfstandig. Ook beschreven CD-RW's wist de Quickburn automatisch en zonder externe aansturing. Voor de snelle duplicatie: Quickburn!



**850,-**  
excl. btw

CD Duplicatie

CD Printer

CD Robotics

CD Server

SCSI Storage

CD Juke Box

Optical Storage

19" Racks

SCSI cases

**COMEX**

sales agency

Kerkstraat 24

6291 AC Vaals

Telefoon: 043-3088400

Telefax: 043-3088409

www.comex-sales.com

**043-3088400**





# Times

Apollo P-2200: Geringe rand-scherpte, grof raster en lila-achtig blauw. Bevredigend zuivere print van de tekst.



# Times

Canon BJC-2100: Streperige, weinig homogene fotoweergave en ook weinig dieptescherpte. Ook veel sterke stoorpixels in de niet meer dan bevredigende tekstafdruk.



# Times

Canon BJC-3000: Te donker, nogal grof gerasterd en enigszins streperig. De contrasten zijn wel goed, en de tekstafdruk is netjes en scherp.



# Times

Canon BJC-6200: Veel scherpte, maar bij lichte kleuren zie je duidelijk het raster. Toch een heel goed gelukke foto, en ook de tekst is prima.



# Times

Epson Stylus Color 480: Te donker met zichtbare strepen, de foto wekt weinig enthousiasme. De tekstafdruk is redelijk.



# Times

Epson Stylus Color 670: Behalve de te donkere weergave is het een goede foto met mooie contrasten. De tekstafdruk heeft mooie zuivere randen.





## Times

HP Deskjet 840C: Hele lichte strepen in de donkere vlakken van de foto, maar de contrasten zijn voor de rest wel goed. In de tekst zijn duidelijk satellietdruppeltjes te zien.



## Times

HP Deskjet 930C: De fijn gerasterde, licht streperige foto is iets te donker. De tekst heeft verkleurde en onzuivere randen.



## Times

Lexmark Z32: Een zichtbare rode zweem bepaalt behoorlijk de relatief grof gerasterde afbeelding. De letters van de afgedrukte tekst zijn mooi glad.



## Times

Lexmark Z42: Ook hier zie je een lichte rode zweem in een bij lichte kleuren nogal grof gerasterde, enigszins streperige foto. Nogal onzuivere randen in de tekst.



## Times

Lexmark Z52: Zeer fijn, maar bij lichte kleuren herkenbaar beeld met lichte streepstoringen. Irritante pixelfouten in de tekst.



## Times

Xerox M750: Lichte streepstoringen, te scherp gemaakte details (haar) en te donkere kleurweergave in de afbeelding. Zeer zuiver afgebakende letters.



De enige zeer goed in de test is ten deel gevallen aan een exact en zeer overtuigend geprinte presentatiegrafiek op een sheet. De tekstprint op papier verloopt zowel in zwart-wit als in kleur soepel, met scherp afgetekende randen van de letters. Deze worden echter (net als bij de resolutietest) omringd door stoorpixels. We ontdekten een vreemde fout bij de in kleur gedrukte test. Bij de overgang van rood naar zwart mist de Z32 de eerste 15 zwarte tekens. Het werktempo van de Z32 is middelmatig. Hij is vooral sterk in het afdrucken van sheets.

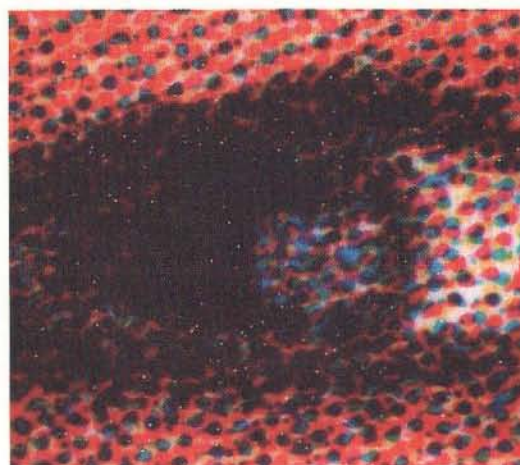
## Lexmark Z42



Dit voorbeeld werd slechts met 600 dpi gemaakt. De Lexmark Z52, hoewel met 2400X1200 dpi gespecificeerd, maakt toch een behoorlijk rommelige print. Desalniettemin zijn de donkere vlekken herkenbaar als de balken van het voorbeeld.

Voor maar 249 gulden heb je een iets bredere en robuustere printer dan de Z32, met veel stevigere scharnieren. De papierdoorvoer is niet echt goed. Het apparaat schiet de blaadjes namelijk met dusdanig veel energie naar buiten, dat ze vaak op de grond vallen. Helaas ontbreekt het handige inktcontrole-tooltje van de Z32.

In de snelste tekstmodus reageert de Z42 beduidend sneller dan zijn kleine broertje. Bij de beste tekstafdruk was die merkbaar langzamer. De afdruk-



De druppelvorm verdraait de bewegingsrichting van de druppel. Hierdoor wordt het raster van de Z32 relatief grof.

kosten zijn daarentegen flink hoger.

De Z42 doet het maar middelmatig bij het printen. Zowel bij teksten als met grafieken en foto's maakt het de beloften van de Lexmark-reclame niet waar. Van tien pagina's per minuut is de daadwerkelijke afdruksnelheid gezakt tot 6 en dat nog wel in de snelle modus. Van de beloofde 2400 dpi afdruksresolutie vonden we in de test slechts 480 terug bij cijfers en maar 300

bij de kleurbalkentest. Flink wat stoorpixels verslechterden de indruk nog meer.

Ook hier zijn de afdrukken van Z42 in zwart/wit maar beperkt wrijvast. Het hoge tempo waarmee de Z42 in de hoogste snelheidsmodus werkt was wel lovenswert. Daarmee overtreft hij behalve de Z52 zelfs alle andere kandidaten en dat met een bevredigende tekstkwaliteit. Wat printkosten betreft haalt de Z42 samen met de

## Energieverbruik

	Bij het printen [watt] ← beter	Standby [watt] ← beter	uitgeschakeld [watt] ← beter
Apollo P-2200	10,90	3,8	2,16
Canon BJC-2100	11,30	1,6	1,6 <sup>1</sup>
Canon BJC-3000	7,50	2,07	1,12
Canon BJC-6200	9,33	3,69	1,21
Epson Stylus Color 480	19,89	5,00	5,00 <sup>1</sup>
Epson Stylus Color 670	16,50	6,80	0,33
HP DeskJet 840C	13,58	3,76	3,62
HP DeskJet 930C	9,20	3,00	2,74
Lexmark Z32	17,90	4,80	4,10
Lexmark Z42	11,20	5,40	5,60
Lexmark Z52	16,30	9,10	8,80
Xerox M 750	22,50	9,30	8,70

<sup>1</sup> Hier ontbreekt een aan- en uitknop

## Herrie tijdens het drukken

	Maximum met paginawisseling [dB/A] ← beter	Matig met paginawisseling [dB/A] ← beter	Herrie [sone] ← beter
Apollo P-2200	63,9	53,83	8,95
Canon BJC-2100	60,7	49,68	6,19
Canon BJC-3000	62,3	47,64	5,62
Canon BJC-6200	64,9	51,16	7,97
Epson Stylus Color 480	66	50,29	6,83
Epson Stylus Color 680	63,8	47,79	5,56
HP DeskJet 840C	61,7	44,40	5,05
HP DeskJet 930C	65,9	43,75	4,39
Lexmark Z32	65	45,36	5
Lexmark Z42	66,6	42,05	3,28
Lexmark Z52	68	43,67	4,41
Xerox M 750	64,2	51,86	7,55

## Afdruksnelheden

	Presentatiegrafiek/sheet [sec.] ← beter	Fontpage [sec.] ← beter	Testfoto c'Lady [sec.] ← beter	Testfoto c'Lady in A4 (300 dpi) [sec.] ← beter	Testfoto c'Lady in A4 (600 dpi) [sec.] ← beter
Apollo P-2200	499	304	284	818	1035
Canon BJC-2100	447	392	320	781	935
Canon BJC-3000	286	300	220	530	722
Canon BJC-6200	322	335	405	847	962
Epson Stylus Color 480	275	497	506	1476	1674
Epson Stylus Color 670	232	695	420	1101	1316
HP DeskJet 840C	390	135	292	505	854
HP DeskJet 930C	168	185	134	700	984
Lexmark Z32	544	312	229	661	930
Lexmark Z42	530	284	328	890	1081
Lexmark Z52	452	244	270	771	883
Xerox M 750	276	223	130	337	509



Z52 echter slechts een teleurstellende score.

## Lexmark Z52



Slechts voor honderd gulden meer heb je met de Z52 een kleurenprinter die kan concurreren met veel duurdere laserprinters. In de snelste tekstmodus haalde de Z52 op de c't-testbank weliswaar een respectabele snelheid van 7,5 pagina's per minuut en haalde daarmee de eerste plaats, maar ook dit is maar de helft van de snelheid die het apparaat volgens de fabrikant zou moeten halen. In de correspondentiemodus in de hoogste kwaliteit zakt deze snelheid tot maar een halve pagina per minuut. Ook de technische spe-

cificatie was een hoop geschreeuw en weinig wol. De resolutie zou wel 2400 dpi bedragen. In werkelijkheid kwamen we hier niet verder mee dan 480 dpi bij getallen, en 300 dpi bij de kleurbalkentest. Een hoge concentratie stoorpixels maakte een beter resultaat onmogelijk. De bij de Z52 zo op prijs gestelde tool voor de controle van de inktpatronen ontbreekt ook bij de Z52. Heel vreemd.

Afgezien van deze wat mindere punten, levert het vlaggenschip van Lexmark behoorlijke resultaten. De tekstkwaliteit krijgt goede tot zeer goede cijfers, de prints op sheets zijn dik in orde en de tekstweergave op de fontpagina zou een 'goed' verdienen, als de wrijfbaarheid van de zwarte inkt wat beter was geweest.

De Z52 behoort tot de duurste modellen in de test. Dat geldt ook voor de printkosten. Die liggen net als bij de Z42 op een zeer onaantrekkelijk niveau. Ook het energieverbruik ligt op een triest hoogtepunt. De Z52 verbruikt duidelijk teveel energie. Dat komt voor een deel door

de externe stroomaansluiting. Die kan nu eenmaal niet vanuit de printer worden uitgeschakeld.

Na de test zei Lexmark dat de gebrekkige wrijfbaarheid te wijten was aan de geselecteerde resolutie. Met de instelling 600 dpi zou de tekstkwaliteit net zo goed zijn als bij hogere waarden, maar de inkt droogt dan beter en vaster op het papier.

## Xerox M750



Als enige apparaat in de test komt de bijna potige M750 met een stofdichte papierla. Mooi. Xerox heeft dit apparaat voorzien van hetzelfde systeem dat we al bij de Canon aantreffen, namelijk afzonderlijke inktcapsules. Hierdoor is het mogelijk om de capsules na te vullen op een manier die met het gebruik



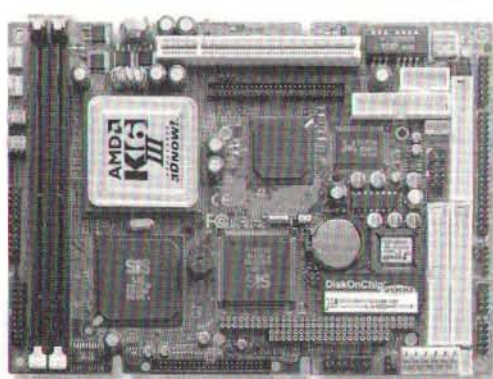
**Honderdvoudig vergroot kan je het getal 400 (de resolutie van het testvoorbeeld) bij de afdruk van de Xerox M750 nog steeds goed herkennen.**

overeenkomt, in plaats van dat je de halfvolle combi-verpakking moet weggooien. De tank met de zwarte inkt bevat ongeveer drie keer zo veel inkt als de container met cyaan, magenta en geel. Hierdoor is de M750 goed te gebruiken voor het afdrucken van teksten.

Beide kenmerken belonen we met een zeer goede waardering voor de uitrusting. In de snelste printmodus haalt de M750 een behoorlijk hoge snelheid en staat hiermee in de top drie van de testkandidaten. Helaas staat hij op een van de laagste plaatsen, wat de afdruksnelheid in de correspondentiemodus aangaat.

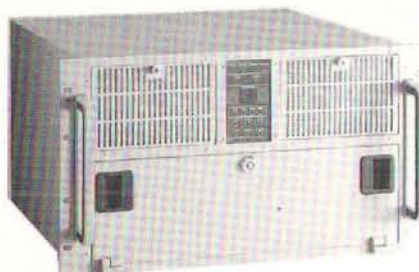
## INDUSTRIAL PC HARDWARE

### Pentium all-in-one miniboard



*Embedded Pentium miniboard, all-in-one: onboard LCD/ CRT VGA, 4 x seriepoort, 1 x parallel poort, 16 bits TTL I/O, HDD/ FDD controller, sound, 10/100 MBit Ethernet, PC-104 bus, Disk on Chip socket. Werkt met o.a. AMD K6-2-450 processor en standaard SDRAM geheugen. 1 x PCI slot voor expansie.*

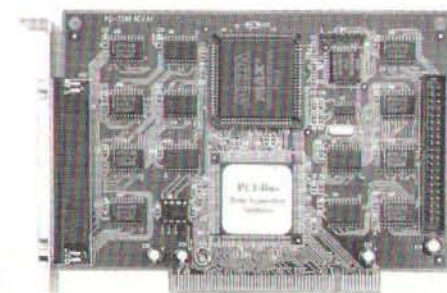
### 6 HE redundant 19" PC chassis



*6 HE 19" PC behuizing met 2 x 300W redundant voeding. 4 x cooling fan met stoffilters, gestuurd door geavanceerde temp. monitor (incl. LCD voor temperatuur weergave). Compleet met 19" montage materiaal. Afmetingen: 6 HE (26,7 cm) hoog, 46 cm diep. Geschikt voor alle CPU kaarten. Ruimte voor 4 x 5.25" en 2 x 3.5" drive. Met 19-slots PCI + ISA backplane.*

### 64-kanaals PCI TTL I/O kaart

*Half-size PCI TTL I/O kaart met 32 x input en 32 x output. Interface: 2 x DB-37 female connector. Inclusief drivers voor o.a. Windows 95, 98 en NT. Data transfer rate: max. 12 MB/sec. Tevens uitgerust met onboard counter/ timer (8254). Ideaal voor high-speed TTL I/O, maakt gebruik van DMA voor data transfer. O.a. toepasbaar in combinatie met high-speed A/D kaarten.*



*Uit voorraad leverbaar, ook in diverse varianten (met opto-isolation, meer kanalen, sneller, etc.) en in ISA uitvoering.*

### Vraag naar het informatie pakket met CD !

*Hierin vindt u o.a. CPU kaarten, 19" behuizingen, data acquisitie kaarten, RAM/ROM disk kaarten, complete industrial PC's, digitale en analoge I/O kaarten, PC-104 modules, multi-poort RS232 kaarten, industrial workstations, mini-PC behuizingen, UPS systemen en PC voedingen.*

*Al onze producten zijn standaard uit voorraad leverbaar. Ook leveren wij complete, geassembleerde Industrial PC's volgens uw specificaties. Neem contact met ons op en wij sturen u snel een duidelijke offerte.*

**website: [www.hermac.nl](http://www.hermac.nl)**



**HERMAC POWER SYSTEMS**

STATIONSWEG 416 3925 CG SCHERPENZEEL

TEL. 033-2774905

FAX 033-2772010



## Inkjetprinters – checklist

	Apollo P2200	Canon BJC2100C	Canon BJC3000	Canon BJC6200	Epson Stylus Color 480
Fabrikant	Apollo	Canon	Canon	Canon	Epson
Telefoon	05353-81920	023-56 81 611	023-56 81 611	023-56 81 611	Technische lijn 043-3515752 of de infolijn 043-3515755
Fax	05353-81444	023-56 70 124	023-56 70 124	023-56 70 124	043-3515779
Internet	www.myapollo.com/ nederlands/index.htm	www.canon.nl	www.canon.nl	www.canon.nl	www.epson.nl of www.epson.co.uk (uitgebreider)
<b>Drukwerk</b>					
Aangifte drukknoppen /kleuren (standaard)	1/4 (SW+CMY)	1/4 (SW+CMY)	1/4 (SW+CMY+ cm)	2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW, CMY)
Inktcapsules zonder drukknop wervisselbaar	-	SW+CMY	SW+CMY	SW, C, M, Y (ook voor foto-inkt)	SW+CMY
Foto-inkt als optie	✓	✓	✓	✓ (6-kleurendruk)	-
Afdruksnelheid (max., pagina's/ per minuut)	6 (EconoFast)	5	9	10	4
Afdruksresolutie (max., h x v, dpi)	600 x 600 (hoog)	720 x 360	1440 x 720	1440 x 720	720 x 720
<b>Papierbehandeling</b>					
autom. inname (aantal blaadjes)	100	50	100	100	100
Papiergewicht (van...tot, g/m2)	60 ... 135	64 ... 105	64 ... 105	64 ... 105	65 ... 90
Papierlade (aantal blaadjes)	50	50	100	100	-
<b>Interfaces</b>					
Parallele interface	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284
USB	-	✓	✓	✓	-
Parallele kabel bijgeleverd	✓	-	-	-	-
interne Fonts	4	-	-	-	1
<b>Drivers, software</b>					
Windows 3.1x/95, 98/NT 4.0/2000	✓/✓/✓/-	-/✓/✓/ van internet	✓/✓/✓/ van internet	-/✓/✓/ van internet	-/✓/✓/✓
Apple-Mac-ondersteuning	- (standaarddriver: 600C)	vanaf Mac OS 8.1	vanaf Mac OS 8.1	vanaf Mac OS 8.1	-
Overige	Adobe Acrobat Reader	driver voor DOS, Amiga, OS/2	g.o.	g.o.	Adobe Activ'eShare
Driver-updates via Internet <sup>1</sup>	www.apsure.com/myapollo/support/	www.canon.nl	www.canon.nl	www.canon.nl	www.epson.co.uk
<b>Algemene gegevens</b>					
gewicht in kilogram	5,4	2,4	3,7	4,1	3
Afmeting (bedrijfsklaar, H x B x T in mm)	211 x 476 x 404	243 x 352 x 440	300 x 500 x 635	243 x 451 x 550	271 x 431 x 271
Voorziena afdrukprestaties (afdrukken per maand)	g.o.	g.o.	g.o.	g.o.	g.o.
Garantie (standaard)	1 jaar	1 jaar	1 jaar EWS	1 jaar	1 jaar Bring-in
<b>Wegwerpmateriaal</b>					
Inktpatroon zwartwit	C6614 fl69,33 / 455 blz.	Bci-21 bk fl19,95 / 225 blz.	Bci-3bk fl31,95 / 500 blz.	Bci-3bk fl31,95 / 500 blz.	T013401 fl34,29 / 270 blz.
Inktpatroon kleur	S1649A fl92,83 / 350 blz.	Bci-21 c fl49,95 / 150 blz.	Bci-3c/m/y fl24,95 / 420 blz.	Apart uitwisselbare afdrukkop.	T014401 fl49,06 / 150 blz.
Inktpatroon foto	C1816A fl74,18 / 100 blz.	Met fotadrukkop	Bci-3p c/m/bk fl24,95 / 420 blz.	Bci-3p c/m/bk fl24,95 / 420 blz.	-
Apart uitwisselbare afdrukkop zwartwit	-	Opt. BC-20BK fl83,95 / 1.050 blz.	Opt. BC-30 fl94,95 / 5000 blz.	Opt. BC-30 fl94,95 / 5000 blz.	-
Apart uitwisselbare afdrukkop kleur	-	BC-21 e (4c) fl124,95 / 3000 blz.	BC-33 fl144,95 / 3000 blz.	BC-33 fl144,95 / 4000 blz.	-
Apart uitwisselbare afdrukkop foto	-	Opt. BC-22 e fl74,95 / 50 blz.	Opt. BC-34 fl144,45 / 3000 blz.	Opt. BC-34 fl144,45 / 4000 blz.	-
Voorbeeld speciaal papier	HP 51634Z 98 grs (200 vel) 39	HR-101 20 vel 17,50 GP301 HP C1847A 165 grs (20 vel) fl19,95	HR-101 20 vel 17,50 GP301 20 vel fl24,95	HR-101 20 vel 17,50 GP301 20 vel fl24,95	S041061 (100 vel, A4, 720dpi) 29- 20 vel fl24,95
<b>Afdrukkosten (inclusief papier)<sup>2,4,5</sup></b>					
Tekst zwart (normaalpapier)	HP Bright White Inkjetpapier A4, 90 grs (200/500 vel) 15,95 / 27,95	Ca. 0,017 f/blz.	Ca. 0,09 f/blz.	Ca. 0,09 f/blz.	Premium Ink jet Plain Paper (250 vel) Euro 4,55
Tekst/grafische elementen kleur+SW (normaalpapier)	HP Premium Inkjet papier, extra zwaar, A4, 135 grs (100 vel) 32,95	Ca. 0,48 f/blz.	Ca. 0,27 f/blz.	Ca. 0,27 f/blz.	Din A4 Photo Quality Glossy Paper
Foto kleur+SW (ggf. fotokop/inkt, fotopapier) <sup>1</sup> (20 vel) 19,95	HP Fotopapier, A4, 165 grs	Ca. 2,79 f/blz.	Ca. 1,39 f/blz.	Ca. 1,48 f/blz (100 vel) Euro 13,04	DIN A4 Photo Quality Ink jet Paper Paper (100 vel) Euro 13,04
Prijs van het apparaat	Ca. 225,-	199,-	299,-	399,-	229,-
<b>Waardering</b>					
Tekst zwart (maximale snelheid/hoogste kwaliteit)	O/⊕	⊕/O	⊕/⊕	⊕/⊕	-/O
Tekst zwart (maximale snelheid/hoogste kwaliteit)	O/O	⊕/⊕	⊕/O	⊕/⊕	O/⊕
Gemengde documenten, fonts, logo's	O	⊕	O	⊕	⊕
Presentatiegrafiken, folie	O	⊕	⊕	⊕	-
Foto-afdruk	⊕	⊕	O	⊕	O
Documentatie, online help	O	O	O	O	O
Uitrustig	⊕	O	⊕	⊕	-
Indien niet anders aangegeven, zijn de specificaties gebaseerd op informatie van de fabrikant. Voorzover gespecificeerd zijn de hier genoemde bedragen adviesprijzen.					
<sup>1</sup> stand bij redactiesluiting <sup>2</sup> Pagina-aanduidingen voor A4-formaat met 5% dekking voor A4-formaat met 5% dekking in SW resp. 5% per afdrukkop, losse afdrukkoppen. <sup>3</sup> Wanneer afdrukkoppen en inktpatronen aan elkaar vast zitten.					
<sup>4</sup> inclusief service aan huis <sup>5</sup> Wisselbare inktpatronen onder afdrukkoppen apart als aantal afdrukken aangegeven. Levensduur in pagina's per inktpatroon aangegeven.					
	⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	O matig	⊕ slecht	⊕⊕ zeer slecht

Daartussenin heeft de M750 een eXpress genoemde modus, waarin de M750 een snelheid

van 3,1 pagina's per minuut haalt. Net als het tempo varieert ook de afdrukkwaliteit behoort

lijkt wanneer men tussen de ene en de andere afdrukmodus kiest. De nogal luchtig geprinte letters

verraden al gauw dat er voor een snellere modus is gekozen. Voor de rest weet de druk-



Epson Stylus Color 670	HP Deskjet 840C	HP Deskjet 930C	Lexmark Z32	Lexmark Z42	Lexmark Z52	Xerox M 750
Epson	Hewlett-Packard	Hewlett-Packard	Lexmark	Lexmark	Lexmark	Xerox
Technische lijn 043-3515752 of de infolijn 043-3515755	020-547 6666	020-547 6666	035-699 4 699	035-699 4 699	035-699 4 699	020-6563333
043-3515779	n.v.t.	n.v.t.	035-699 4 690	035-699 4 690	035-699 4 690	020-6563500
www.epson.nl of www.epson.co.uk (uitgebreider)	www.hp.nl	www.hp.nl	www.lexmark.nl	www.lexmark.nl	www.lexmark.nl	www.xerox.nl
2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW, CMY)	2/4 (SW+CMY)
SW+CMY	-	-	-	-	-	SW, C, M, Y
-	-	-	-	✓	✓	-
5	8	9	7	10	15	10
1440 x 720	600 x 1200 (PhotoRET II)	2400 x 1200 (PhotoRET II)	1200 x 1200	2400 x 1200	2400 x 1200	1200 x 1200
100	100	100	100	100	100	150
64 ... 90	60 ... 200	60 ... 200	65 ... 272	65 ... 272	65 ... 272	60 ... 200
-	50	50	50	50	50	50
IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284
✓	✓	✓	✓	-	-	✓
-	-	-	-	-	-	-
3	4	4	-	-	-	-
-/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓ van internet	✓/✓/✓/✓ van internet	-/✓/✓/✓ (bij NT zonder USB)	-/✓/✓/✓	-/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓ van internet
vanaf Mac OS 8.1 (USB is noodzakelijk)	Mac OS 8.1 (alleen met US-ondersteuning)	Mac OS met USB op internet	Mac OS 8.6 of hoger	Mac OS 8.6 of hoger	Mac OS 8.6 of hoger	sinds september 2000
Corel Photo House v5 Corel Project Designer	Adobe Acrobat Reader	div. MS-DOS-software	Gratis Print Gallery - cd-rom	Gratis Print Gallery - cd-rom	Gratis Print Gallery - cd-rom	g.o.
www.epson.co.uk	www.hp.nl	www.hp.nl	www.lexmark.nl	www.lexmark.nl	www.lexmark.nl	www.xerox.com
5,2	5,5	5,72	2,5	4	4,7	7
295 x 429 x 613	185 x 446 x 355	196 x 440 x 400	320 x 448 x 496	287 x 444 x 521	287 x 444 x 521	219 x 470 x 385
g.o.	1000	2000	500	1000	2000	1000
1 jaar Bring-in	1 jaar	1 jaar	1 jaar on-site omruilgarantie aan huis	1 jaar on-site omruilgarantie aan huis	1 jaar on-site omruilgarantie aan huis	1 jaar
S020187 f145,83 / 540 blz.	C6615D f179,95 / 495 blz.	S1645 f174,18 / 830 blz.	p/n 17G0050 f183,95 800 blz.	p/n 12A1970 f109,95 <sup>1</sup> / 1100 blz.	p/n 12A1970 f109,95 <sup>1</sup> / 110 blz.	M750/m760 f150, / g.o.
S020191 f151,7 / 300 blz.	C6625A f184,95 / 430 blz.	C6578 f192,83 / 970 blz.	p/n 17G0060 f183,95/700 blz.	p/n 14M0120 f199,95/800 blz.	p/n 14M0120 f199,95/800 blz.	g.o.
-	-	-	0012A1990 f184,95/450 blz.	-	-	-
-	-	-	-	-	-	M750/M760 Black Print head f191,00 / g.o.
-	-	-	-	-	-	M750/M760 Colour Print head f191,00 / g.o.
S041061 [100 vel, A4, 720dpi] 29	HP S1634Z 98 grs (200 vel) 39	HP S1634Z 98 grs (200 vel) 39	lotopapier [20 vel, A4] f125,-	lotopapier [20 vel, A4] f125,-	lotopapier [20 vel, A4] f125,-	3895773 g.o. 3895776 g.o.
S041140 [20 vel, A4] f119,-	S041140 [20 vel, A4] f119,-	HP C1847A 165 grs [20 vel] f119,95	-	HP C1847A 165 grs [20 vel] f119,95	-	-
Premium Ink jet Plain Paper (250 vel) Euro 4,55	HP Bright White Inkjet Papier, A4, 90 grs (200/500 vel) 15,95 / 27,95	HP Bright White Inkjet Papier, A4, 90 grs (200/500 vel) 15,95 / 27,95	afdrukkmedia wordt niet meer geproduceerd door Lexmark. Wij raden voor de printers Kodak papier aan.			Ca. 0,14 f/blz.
Din A4 Photo Quality Glossy Paper (20 vel) Euro 9,45	HP Premium Inkjet papier, extra zwaar, A4, 135 grs (100 vel) 32,95	HP Premium Inkjet papier, extra zwaar, A4, 135 grs (100 vel) 32,95				0,43 f/blz.
DIN A4 Photo Quality Ink jet (20 vel) 19,95	HP Fotopapier, A4, 165 grs (20 vel) 19,95	HP Fotopapier, A4, 165 grs				1,53 f/blz.
309,-	349,-	399,-	249,-	349,-	449,-	Ca. 387,-
○/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	○/○	○/○	○/⊕	⊕/⊕
○/⊕	○/⊕	○/⊕	⊕/○	○/⊕	○/⊕	⊕/⊕
⊕	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	○	⊕	○	⊕	⊕
⊕	⊕	○	○	○	⊕	○
○	⊕	⊕	○	○	⊕	⊕
○	○	⊕	⊕	○	○	⊕
<sup>4</sup> bedragen bij benadering <sup>5</sup> Prijs inclusief normaal papier, met foto, incl. getest fotopapier, Voorzover beschikbaar, met fotopatroon, dan wel afdrukkop (vergelijking wegwerpmateriaal) Speciaal: op aanraden van de fabrikant) <sup>6</sup> Normaalpapier: typemachinepapier (laserprinter-kopieerpapier, de printer is foto-ready dit houdt in dat je met de gewone kleuren inkt met fotokwaliteit kunt printen						
✓ aanwezig	- niet aanwezig	g.o. geen opgave				

kwaliteit behoorlijk te overtuigen, behalve bij gekleurde teksten in de snelste modus. De

scherp omliggende tekens op de fonttestpagina bevielen ons zeer goed. Deze hadden nauwelijks

herkenbare satellietdruppeltjes. De testfoto wist daarentegen slechts een middelmatige waar-

dering te scoren.

Tot nu toe waren de c't testredacteuren allesbehalve enthous-





In vergelijking met andere kandidaten, bijvoorbeeld de Epson Stylus Color 480 (zie afbeelding op blz 122), is de afdruk van de Xerox M750 duidelijk scherper. De 25-voudige vergroting laat gladde en zuivere randen zien.

siast over Xerox-printers. Met de M750 heeft het Amerikaanse bedrijf echter voor het eerst een model gemaakt dat staat als een huis. En dat voor een heel redelijke prijs.

## Samenvatting

Ook voor 450 gulden heb je tegenwoordig een bruikbare printer. Gelet op de verkoopprijs leveren bijna alle geteste apparaten redelijke tot goede tekstdocumenten in zwart/wit. Bij gekleurde teksten en het afdrucken van foto's blijkt dat de kleintjes toch nog wel wat van hun grotere broers kunnen leren. De kwaliteit van de topklasseprinters wordt door geen enkele van deze goedkope modellen benaderd. Alleen de Canon BJC 6200, de Epson 670 en de HP-deskjet 840C halen resultaten, die het predikaat 'foto-afdruk' enigszins waardig zijn. Maar al met al krijg je in dit marktsegment veel meer kwaliteit dan een jaar geleden.

Niet een van de testkandidaten slaagde er in om de specificaties van de fabrikant in de praktijk te evenaren, noch in kleur, noch in zwart/wit. De door de fabrikanten genoemde waarden voor de printresolutie hebben met de realiteit maar weinig te maken. Wat ze eigenlijk bedoelen zijn de mogelijkheden van de printer om de aangeemaakte pixels te positioneren. De grenzen van wat daadwerkelijk zichtbaar is, liggen tussen de

## Resolutietest

	Siemensster [dpi horiz.] beter»	[dpi vert.] beter»	Pixel getal [dpi] beter»	Pixel kleurenbalk [dpi] beter»
Apollo P.2200	550	450	— (zie tekst)	— (zie tekst)
Canon BJC-2100	510	510	300	240
Canon BJC-3000	460	460	480	360
Canon BJC-6200	500	500	600	360
Epson Stylus 480	440	460	450	360
Epson Stylus 670	500	500	480	300
HP DeskJet 840C	550	550	360	300
HP DeskJet 930C	500	500	360	240
Lexmark Z32	370	360	300	240
Lexmark Z42	380	380	480	300
Lexmark Z52	400	400	480	300
Xerox M 750	550	550	480	300

## Afdrukprestaties Dr. Grauertbrief onder Windows 98 SE

	Grauert-brief Vijf pagina's zwart/wit in de snelste stand [pagina's per minuut] beter»	Grauert-brief Vijf pagina's zwart/wit hoogste kwaliteit [pagina's per minuut] beter»	Grauert-brief Vijf pagina's kleur in de snelste stand [pagina's per minuut] beter»	Grauert-brief Vijf pagina's kleur hoogste kwaliteit [pagina's per minuut] beter»
Apollo P.2200	5,08	0,8	1,28	0,22
Canon BJC-2100	2,78	0,39	0,75	0,14
Canon BJC-3000	2,73	0,27	2,29	0,23
Canon BJC-6200	5,88	0,62	2,2	0,2
Epson Stylus Color 480	1,96	0,81	0,55	0,16
Epson Stylus Color 670	2,03	0,19	1,18	0,1
HP DeskJet 840C	4,11	2,14	2,27	0,33
HP DeskJet 930C	4,76	1,88	3,45	0,49
Lexmark Z32	3,49	0,52	1,5	0,18
Lexmark Z42	6,25	0,34	2,18	0,19
Lexmark Z52	7,5	0,38	3,03	0,23
Xerox M 750	5,17	0,29	2,86	0,3

## Afdrukprestaties Dr. Grauertbrief onder Windows 2000

	Grauert-brief Vijf pagina's zwart/wit in de snelste stand [pagina's per minuut] beter»	Grauert-brief Vijf pagina's zwart/wit hoogste kwaliteit [pagina's per minuut] beter»	Grauert-brief Vijf pagina's kleur in de snelste stand [pagina's per minuut] beter»	Grauert-brief Vijf pagina's kleur hoogste kwaliteit [pagina's per minuut] beter»
Apollo P.2200	2,24	0,85	0,55	0,31
Canon BJC-2100	2,8	0,23	0,74	0,15
Canon BJC-3000	2,68	0,26	2,17	0,23
Canon BJC-6200	5,66	0,66	2	0,3
Epson Stylus Color 480	1,71	0,2	0,56	0,16
Epson Stylus Color 670	1,76	0,2	0,97	0,1
HP DeskJet 840 C	5	2,63	3,19	0,29
HP DeskJet 930 C	5,55	2,75	3,75	0,52
Lexmark Z32	3	0,54	1,53	0,18
Lexmark Z42	5	0,35	2,13	0,17
Lexmark Z52	6,52	0,41	2,83	0,23
Xerox M 750	5	0,31	2,73	0,31

240 en de 500 dpi. Als aankoopcriterium heb je dus weinig aan het aantal dpi's. Waar je ook niets aan hebt is het zogenaamde aantal pagina's per minuut. Ook hierbij bleek in de praktijk dat de genoemde snelheden onhaalbaar zijn. Want ook wat de snelheid aangaat, blijken fabrikanten bij deze goedkopere modellen net zo graag met opgeschroefde cijfers te strooien als bij de duurdere jet- en laserprinters. Net als in eerdere tests haalde niet één kan-

didaat de op reclamebrochures en in technische documentatie beloofde afdruksnelheid. De twee Epson-modellen bleken het langzaamst te zijn. Met maar twee pagina's per minuut moet je flink wat geduld hebben als je veel moet printen. Lexmark, Canon en vooral HP bewijzen dat het ook beter kan. De wedloop tussen inkt- en laserprinters blijft spannend. Een universele inktjetprinter voor rond de 500 gulden is niet langer meer

ondenkbaar. Dat bewijzen de hier geteste goedkopere printers.

## Literatuur

- [1] Ulrich Hilgefort, Stefan Labusga, Martin Klein: Bonte mix, 17 kleureninkjetprinters van 299 tot 900 gulden, c't 3/2000, p. 42

ct



# DE PRODUCTEN

## DE CATALOGUS

BOORDEVOL SLIMME ELEKTRONICA EN TECHNIEK

**CONRAD**

INZICHT IN ELEKTRONICA EN TECHNIEK

**DAT IS PECH...  
BESTELKAART WEG!**

[www.conrad.com](http://www.conrad.com)

**BESTEL DE CATALOGUS DAN  
VIA 053-428 54 44**

EN VERMELD HK NR. 797

De catalogus voor hobby en beroep met alle nieuwtjes op het gebied van beveiliging, computers, telecommunicatie, meettechniek, audio & video, muziek- en auto-elektronica, bouwcomponenten, modelbouw en nog veel meer.

Blijf bij de tijd en bestel de catalogus nú met de kaart, bel 053-428 54 44 of via [www.conrad.com](http://www.conrad.com).

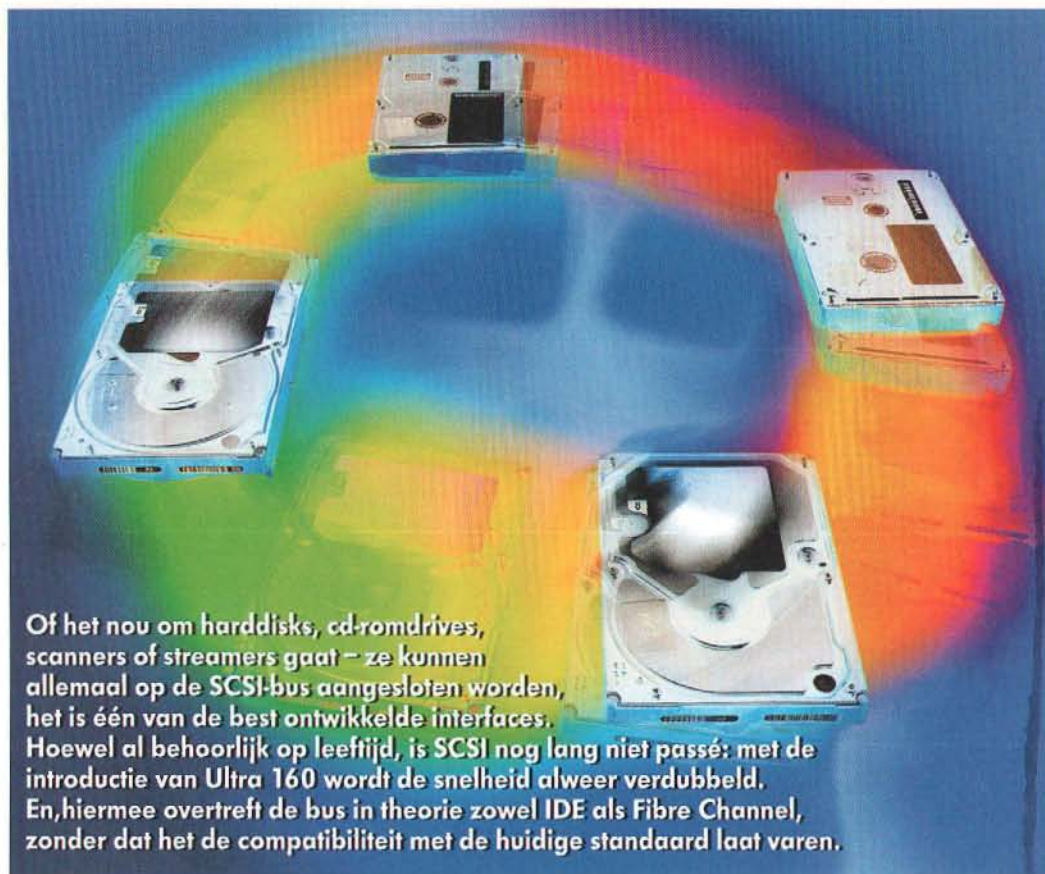
**CONRAD**  
INZICHT IN ELEKTRONICA EN TECHNIEK



Ernst Ahlers, Harald Bögeholz, Tom Ubachs

# Zesde versnelling

## Ultra160, de volgende generatie van de SCSI-interface



Of het nou om harddisks, cd-romdrives, scanners of streamers gaat – ze kunnen allemaal op de SCSI-bus aangesloten worden, het is één van de best ontwikkelde interfaces. Hoewel al behoorlijk op leeftijd, is SCSI nog lang niet passé: met de introductie van Ultra 160 wordt de snelheid alweer verdubbeld. En, hiermee overtreft de bus in theorie zowel IDE als Fibre Channel, zonder dat het de compatibiliteit met de huidige standaard laat varen.

SCSI heeft absoluut aantrekkelijke kanten: de universele aansluiting voor alle SCSI-apparaten, zowel intern als extern, of het nou gaat om massageheugens, scanners of printers. Voor harddisks in pc's kan volstaan worden met de IDE-interface, maar die zit met zijn maximaal 45 cm lange kabels al snel aan zijn grenzen. In bigtowers wordt de maximale kabellengte van IDE al krap en externe bekabeling met IDE kun je maar beter vergeten. Bovendien kun je per IDE-kanaal maar twee apparaten aansluiten. Met twee harddisks, een cd-romdrive en een zip-drive worden de twee onboard-IDE-kanalen (die normaal gesproken in de pc aanwezig zijn), al volledig in beslag genomen.

Een SCSI-hostadapter biedt wat dat betreft heel wat meer flexibiliteit. Hij stuurt maximaal 15 apparaten aan en dankzij een

totale kabellengte van maximaal 12 meter zijn de afstanden in de computerkast gemakkelijk te overbruggen. Aan de op de SCSI-hostadapter naar buiten gevoerde SCSI-aansluiting kun je ook nog externe SCSI-apparaten aansluiten. SCSI is niet meer weg te denken uit servers; het speelt immers speciaal in op de eisen van zo'n omgeving. Multitasking (het gelijktijdige gebruik van de bus door meerdere apparaten of zelfs door meerdere computers) is vanzelfsprekend en soms zelfs hot-pluggability (de mogelijkheid apparaten bij een "running system" toe te voegen of uit te schakelen).

Het is opmerkelijk dat SCSI er in geslaagd is de compatibiliteit te handhaven met het verleden. Dit ondanks de ontwikkelingen op SCSI-gebied. We willen daarom even terugkijken op de geschiedenis van SCSI. Uitgaan-

de van een 8 bits, asynchrone versie (SCSI-1, 5 MB/s) heeft de SCSI-interface zijn snelheid steeds opnieuw verdubbeld. Dit gebeurde het eerst door de introductie van een synchrone transfermodus (Fast-SCSI, 10 MB/s) en de verbreding van de bus naar 16 bit (Fast-Wide-SCSI, 20 MB/s). De dubbele overdrachtsnelheid eiste zijn tol doordat de maximale kabellengte gehalveerd werd: in plaats van zes meter bij SCSI-1 mocht een Fast-SCSI-bus nog maar maximaal 3 meter lang zijn. Ultra-SCSI zette de trend met de dubbele overdrachtsnelheid (40 MB/s in de Wide-versie) en halve kabellengte (1,5 m bij maximaal 8 devices) voort.

### Kompleet herzien

Voor de volgende stap moesten de signaalniveaus op de bus

geheel gewijzigd worden. Terwijl de SCSI-varianten tot en met Ultra-SCSI in de zogenaamde "single ended"-modus werkten (SE), introduceerden de fabrikanten met Ultra2-SCSI de LVD-modus (Low Voltage Differential). Het gaat hierbij om een zogenaamde differentiële overdracht: per signaal worden er twee lijnen gebruikt die dit signaal elk met een tegengestelde polariteit overdragen. De ontvanger stelt de logische waarde van het signaal uit het verschil tussen de twee lijnniveaus vast. Het voordeel van deze methode is dat van buiten afkomstige storingen op beide signalen hetzelfde effect hebben, zodat het verschil hierdoor niet wordt beïnvloed.

Het idee van de differentiële overdracht is overigens niet nieuw en werd al in de tweede SCSI-generatie als alternatief voor single-ended-SCSI geïntroduceerd. Het differential-SCSI van toen wordt tegenwoordig vanwege de hoge signaalniveaus ook HVD (High Voltage Differential) genoemd. Het maakte ook bij Ultra-SCSI-snelheid nog een kabellengte van maximaal 25 meter mogelijk. HVD-SCSI werd nooit echt veel gebruikt; in pc's is het bijna niet te vinden. Een reden hiervoor zijn waarschijnlijk de prijzen voor de bijbehorende adapters en apparaten. Een andere reden is de incompatibiliteit: SE- en HVD-apparaten kunnen principieel niet samen aan één bus hangen, of je zou er (vrij prijzige) convertors tussen moeten plaatsen.

Dankzij de LVD-overdracht kon Ultra2-SCSI de overdrachtsnelheid naar 80 MB/s verdubbelen en hierbij tegelijkertijd meer speling bij de kabellengte creëren. Een Ultra2-SCSI-bus mag maximaal 12 meter lang zijn en er kunnen maximaal 16 apparaten (inclusief hostadapter) op aangesloten worden. Afgezien van de 'zijsprong' naar HVD volgt SCSI de traditie om steeds op- en neerwaarts compatibel te blijven. Nieuwere apparaten werken dus altijd ook op oudere hostadapters en omgekeerd. Voor de omzetting van de signaalniveaus van SE naar LVD moest echter een compromis worden gesloten: Ultra2-apparaten beheersen niet alleen LVD maar ook SE, alle apparaten aan de SCSI-bus schakelen echter geheel naar SE-modus terug als er ook maar een single-ended-



apparaat is aangesloten. Hiermee valt de hele SCSI-bus naar Ultra-SCSI-snelheid terug en komen de beperkingen van de kabel-lengte weer om de hoek kijken.

Adaptec heeft een mogelijkheid bedacht om dit probleem te omzeilen om zo toch oude en nieuwe apparaten aan een hostadapter te kunnen gebruiken. De transceiverchip AIC-3860 bemiddelt tussen SE- en LVD-signaalniveaus en maakt het mogelijk om de SCSI-bus in twee fysiek gedeelde strengen op te splitsen. Hierdoor remmen de op de SE aangesloten apparaten de apparaten aan de LVD-kabel niet. Deze transceiverchip zit bijvoorbeeld op de Ultra2-SCSI-hostadapter 2940U2W en ook op veel moederborden met een onboard Ultra2-SCSI-interface.

Met de overstap op LVD veranderde overigens ook de terminatie. De SCSI-bus moet zoals bekend aan beide fysieke uiteinden afgesloten worden om reflecties van de signalen te vermijden. Dit gebeurde in 'het grijze verleden' (SCSI-1) door eenvoudige afsluitweerstanden en sinds Fast-SCSI door zogenaamde actieve terminatie. Tot en met Ultra-SCSI hadden alle harddisks zulke terminators 'aan boord' en een jumper op de elektronica van de harddisk legde vast of de harddisk de bus afsluit of niet. Deze ballast werd door de harddiskfabrikanten met Ultra2-SCSI overboord gegooid. Ultra2-drives hebben principieel geen onboard-terminatie, maar worden met behulp van een terminator, die aan het einde van de kabel is bevestigd, afgesloten. Bijbehorende kabels zouden bij elke Ultra2- respectievelijk Ultra160-SCSI-hostadapter geleverd moeten worden.

## Double Hertz

Ultra160-SCSI, de nieuwste SCSI-generatie, verdubbelt de overdrachtssnelheid ten opzichte van Ultra2-SCSI van 80 MB/s naar 160 MB/s. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van een mogelijkheid die al bij Ultra ATA met succes wordt toegepast; het zogenaamde Double Transition (of Double Edge) Clocking. Bij de tot nu toe geldende synchrone transfermodus werd met elke cyclus van het kloksignaal een gegevenswoord overgedragen; telkens alleen bij de stijgende flank. Het Double Transition



Deze drie controllerchips voor Ultra160-SCSI zul je binnenkort misschien ook op moederborden aantreffen: Adaptec AIC-7892, LSI Logic/Symbios SYM53C1010 en QLogic ISP12160A.

Clocking draagt daarentegen met de stijgende en dalende flank van het kloksignaal een gegevenswoord over en behaalt op die manier de dubbele overdrachtssnelheid. De maximale frequentie op de kabel wordt daardoor niet verhoogd; terwijl bij Single Transition Clocking de datalijnen maar hooguit half zo snel de polariteit wisselen als de frequentielijn, is hun grensfrequentie bij Double Transition Clocking net zo hoog als die van het kloksignaal. Daarom stelt Ultra160-SCSI geen hogere eisen aan de bekabeling dan zijn voorloper en komt dankzij LVD tot maximaal 12 meter kabel-lengte en maximaal 15 apparaten (exclusief hostadapter). Ook Adaptec's LVD-SE-transceiverchip is Ultra160-compatibel en wordt ten gevolge daarvan op Adaptec-adapters ingezet.

Naarmate de overdrachtssnelheden stijgen wordt natuurlijk ook het risico van overdrachtsfouten groter. Tot dusver gebruikte SCSI alleen een parity-bit om problemen tijdens het transfer van gegevens op de bus

re wijze alle een- en twee-bitfouten en een groot aantal andere fouten.

Een andere vernieuwing heeft eveneens met de betrouwbaarheid van de gegevensoverdracht op de bus te maken. Na een reset van de bus komt de hostadapter met elk aangesloten apparaat afzonderlijk de optimale overdrachtsmodus overeen (sync negotiation, wide negotiation). Optimaal betekent bij de huidige SCSI-generaties dat de hostadapter de snelste modus kiest die hijzelf en het aangesloten SCSI-apparaat beheerst. Een controle of de dataoverdracht in de gekozen modus ook werkelijk zonder storingen verloopt, werd tot dusver niet doorgevoerd. Zo kon het bijvoorbeeld gebeuren dat een Wide-SCSI-hostadapter en een dito harddisk een 16-bits-overdracht gebruikten, hoewel ze slechts door een 8-bit-kabel verbonden waren. Daarna was er natuurlijk geen zinvolle communicatie tussen harddisk en hostadapter meer mogelijk, omdat de helft van alle gegevens onderweg verloren ging.

Naast een foutieve configuratie zijn er natuurlijk ook andere zaken die storingen op de SCSI-bus veroorzaken. Subtielere fouten als externe SCSI-kabels van inferieure kwaliteit, gecorrodeerde contacten, een foute terminering en dergelijke, kunnen ertoe leiden dat de dataoverdracht met de maximale snelheid niet betrouwbaar functioneert. Terwijl men bij de tot dusver geldende SCSI-generaties in zo'n geval alleen maar handmatig kon ingrijpen en in de setup van de hostadapter de overdrachtssnelheid kon verlagen, voert Ultra160 SCSI een automatische controle door, de zogenaamde Domain Validation.

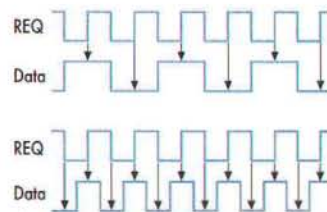
## Kwestie van onderhandelen

Nadat de Ultra160-hostadapter na een bus-reset een over-

drachtsmodus met een apparaat is overeengekomen, leest hij in de langzame asynchrone modus twee keer de eerste 36 byte van de inquiry-gegevens van de drive. Vervolgens leest hij dezelfde gegevens opnieuw in de snelle, overeengekomen, overdrachtsmodus. Alleen als dit zonder fouten lukt (gegarandeerd door de boven genoemde CRC-controle) en de gelezen informatie met de eerder gelezen informatie overeenkomt, geldt de verbinding als betrouwbaar. Als er sprake is van een fout probeert de hostadapter achtereenvolgens langzamere overdrachtsmodi uit, totdat de communicatie zonder storingen verloopt.

De communicatie tussen hostadapter en SCSI-apparaat lijkt dus op de wijze waarop twee modems een verbinding opbouwen. De overdrachtssnelheid past zich aan de kwaliteit van de verbinding aan. In tegenstelling tot de situatie bij modems is het bij Ultra160-SCSI echter niet mogelijk de overdrachtssnelheid dynamisch te veranderen. Dat is ook niet nodig, omdat de kwaliteit van de verbinding van een SCSI-bus normaal gesproken niet onderhevig is aan schommelingen. Een uitzondering vormt natuurlijk het toevoegen of weghalen van een SCSI-apparaat (hot pluggable). Hierbij vindt een bus-reset plaats, waarop alle parameters voor de overdracht van gegevens opnieuw ingesteld worden.

Behalve de boven genoemde korte controle met behulp van het inquiry-commando voorziet de SCSI-standaard optioneel in een betere controle die echter wel wat meer tijd kost. Hierbij schrijft de hostadapter met een speciaal commando een aantal testgegevens in een buffer van het SCSI-apparaat en leest deze vervolgens weer. Door het gebruik van dit testpatroon kan een groter aantal potentiële fouten worden ontdekt dan met de inquiry-gegevens. Bijvoorbeeld interferenties tussen naast elkaar



**Tot dusver gebruikte SCSI de stijgende flank van het kloksignaal. Ultra160 verdubbelt de overdrachtssnelheid, door tijdens de dalende flank nog een datawoord over te dragen.**

te herkennen. Deze eenvoudige methode herkent weliswaar elke afzonderlijke bitfout, maar laat het al afweten zodra twee bits gelijktijdig omvallen. Ultra160-SCSI gebruikt daarom CRC-controle over het totale datablok om fouten beter te kunnen herkennen. Deze herkent op betrouwba-



gelegen datalijnen, fouten in de terminatie en dergelijke.

Domain Validation is natuurlijk geen wondermiddel tegen verkeerd geconfigureerde SCSI-systemen. Maar in het ideale geval zorgt het ervoor dat ook een SCSI-bus die last heeft van storingen op de een of andere manier toch nog kan functioneren, ook al zou dat wel eens met verminderde performance samen kunnen gaan. Het is dan de taak van SCSI-managementsoftware, bijvoorbeeld in een server, om deze problemen te herkennen en de beheerder op tijd te waarschuwen. Hoe goed dit in de praktijk zal werken met SCSI-apparaten, kortsluitingen tijdens hot-plug-acties en andere vervelende zaken, valt nog te bezien.

### Aangetreden

Voorlopig hebben vier Ultra160-SCSI-hostadapters hun weg naar de testbank gevonden om hun snelheid te demonstren. 160 MB/s aan maximale datasnelheid over de gebruikelij-



Vier snelle Ultra160-harddisks, een MO-drive en een cd-rw-writer vormen een typische serveruitrusting.

ke PCI-bus, die als 32-bit-versie met 33 MHz maximaal 133 MB/s aan gegevens kan transporteren, wordt natuurlijk te krap. Dat deze krachtpaters in een 64-bit-jasje met 66 MHz ten tonele verschijnen mag dan ook niet verwonderlijk genoemd worden. En als je dan ook over de theoretische bandbreedte van 533 MB/s beschikt (maximale overdrachtssnelheid) kan je net zo goed twee Ultra160-kanalen op het bordje onderbrengen. Om gebruik te kunnen maken van deze theoretische maximale snel-

heid (533 MB/s) moet je natuurlijk wel een 64 bit PCI-bus op je moederbord hebben, maar daarover later meer.

Deze filosofie volgen de hostadapters van Iwill, LSI Logic en Tekram. Ook Adaptec heeft met de 39160 een tweekanaals SCSI-hostadapter in zijn assortiment; we kozen voor de test echter het 'middelste' model, de 29160.

De geteste 64 bit PCI-adapters kunnen ook in de gebruikelijke 32 bit PCI-slots op moederborden worden gebruikt, vooropge-

steld dat er op het moederbord geen delen zijn gemonteerd die uitgerekend in het verlengde van het PCI-slot zitten en met het uitspringende 64-bit-deel van de adapter in conflict komen. Met 32 bit bij 33 MHz kan een Ultra160-adaptor natuurlijk niet alles uit de "kast" halen. Voor gebruikers die toch met een 32 bit PCI-versie genoeg kunnen of moeten nemen (omdat het moederbord geen 64 bit PCI-slots heeft), biedt Adaptec met de 19160 een bijbehorende adapter aan.

Het eerste dat de gebruiker bij het booten van zijn systeem te zien krijgt is de BIOS van de SCSI-hostadapter. De SCSI-hostadapter probeert bij het booten alle aangesloten SCSI-apparaten te herkennen, die te initialiseren en vast te stellen of er bootable SCSI-apparaten aanwezig zijn. Zo ja, dan probeert hij er vervolgens van te starten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een SCSI-harddisk. Tegenwoordig kan het SCSI-BIOS op de SCSI-hostadapter ge-update worden, zodat je de computer

## Toekomstmuziek SCSI-3

Ultra160-SCSI is slechts een tussenstap op weg naar SCSI-3, de volgende generatie van de SCSI-specificatie. Hiervan is de standaardisering nog niet afgesloten. Het actuele ontwerp van het relevante document [1] voorziet naast de drie vernieuwingen Double Transition Clocking, CRC-controle en Domain Validation in nog twee features: Packetized SCSI en Quick Arbitration Select (QAS). Omdat al deze functies optioneel zijn, mogen ook apparaten die maar een deel van de features meebrengen als SCSI-3 worden aangeduid – waar diverse dealers in hun advertenties op het moment handig gebruik van maken. Omdat de meeste apparaten de twee laatst genoemde functies nog niet beheersen zijn de fabrikanten de aanduiding Ultra160 voor de deimplementatie overeengekomen, om misverstanden te vermijden.

QAS en Packetized SCSI ontfermen zich over een probleem dat met een stijgende datatrans-

ferrate steeds meer op de voorgrond komt te staan: de overhead voor de selectie van apparaten en de overdracht van commando's. Om ook nog backwards compatible met de oeroude SCSI-1-standaard te blijven worden beide features nog steeds in de langzaamste modus doorgevoerd, dus asynchroon en met slechts 8-bits. De tijd voor de overdracht van een commando naar de harddisk bleef dus ondanks alle verdere ontwikkelingen tot dusver constant en slechts de datatransferatiefase werd versneld. Voor een 8-KB-schrijfcommando bedraagt de overhead volgens IBM bij Ultra2-SCSI al 18%, bij Ultra160-SCSI is dat al 30%. In de al geplande, volgende SCSI-generatie, Ultra320, die de gegevens – de naam zegt het al – met maximaal 320 MB/s kan transporteren, zou bij asynchrone commando's met een overhead van 40% rekening gehouden moeten worden.

Het uitvoeren van een SCSI-commando begon tot dusver met het 'verzoek' van de initia-

tiefnemer om de bus te mogen benaderen, gevolgd door "wie eerst", waar hij zich tegen concurrerende kandidaten moest verzetten, daarna kwam de selectie van het gewenste apparaat en vervolgens de overdracht van het commando. Deze stappen verlopen zoals gezegd in het klassieke SCSI-1-tempo; pas in de fase van gegevensoverdracht wordt het sneller. Packetized SCSI versnelt de overdracht van SCSI-commando's, door ze als gegevenspakketten in de synchrone modus over te dragen. Bovendien voorziet de standaard in de mogelijkheid meteen meerdere commandopakketten te transporteren; tot dusver werd de SCSI-bus voor elk commando apart vrijgegeven en opnieuw gearbitreerd. De ontwikkelaars hebben ook voor de afhandeling van gegevens op de SCSI-bus wat nieuws bedacht. Quick Arbitration Select is een methode waarmee ook de afhandeling in de snelle synchrone modus kan verlopen. De slimheid hierbij is dat de bus na het einde

van een commando niet meer in de 'klassieke' bus-free-phase overgaat, waaruit hij alleen met de tijdrovende ouderwetse arbitrerende weer zou kunnen ontwaken. Nu geven voor QAS geschikte apparaten de SCSI-bus gegevens, net als een estafettestokje, aan elkaar door zonder de snelle synchrone modus te verlaten. Er kleefte wel een klein nadeel aan deze methode: als apparaten die voor QAS geschikt zijn de bus volledig belasten kan het gebeuren dat oudere apparaten op dezelfde SCSI-bus helemaal niet meer aan bod komen, omdat de bus niet meer in de klassieke bus-free-phase overgaat. Normaal gesproken zou bij een klassieke batch-verwerking (eigenlijk gaat men weer terug naar de oude methode van het doorvoeren van gegevens) dit geen probleem moeten zijn. Maar doordat de drukte op de SCSI-bus toeneemt is de keuze voor QAS begrijpelijk als er snel veel gegevens "door de bus moeten".



niet meer hoeft open te maken om een nieuwe versie van het BIOS te installeren. Het is dan ook makkelijker als de BIOS-chip in een socket zit, zodat je hem in geval van nood kunt vervangen door een nieuw BIOS.

Dat zal echter maar zelden nodig zijn, want ook voor een SCSI-BIOS geldt: wat werkt hoeft je niet te vervangen. Het BIOS flashen (updaten naar een nieuwe versie) om er op die manier alleen maar voor te zorgen dat de computer altijd het nieuwste BIOS heeft, is volledig overbodig als er niet daadwerkelijk bugs of ontbrekende belemmeringen van de functionaliteit van een systeem zijn. Omdat het BIOS in de regel alleen tijdens het booten wordt gebruikt en vervolgens de drivers van het besturingssysteem de aansturing van je SCSI-systeem overnemen maakt een update van het SCSI-BIOS je systeem ook niet sneller. Bovendien is het risico dat er bij het updaten van het BIOS wat fout gaat en de adapter dan helemaal niet meer wil booten, heel reëel, zoals steeds terugkerende lezersvragen aantonen. Voor bezitters van een SCSI-BIOS dat geplaatst is in een socket is wat dat betreft de fysieke vervanging van het SCSI-BIOS natuurlijk veel gemakkelijker.

Een bij pure SCSI-systemen voor servicedoeleinden of voor de eerste installatie interessante BIOS-optie is het booten van cd-rom of van andere verwisselbare media zoals MO-disks (magneto optical). Deze optie is nuttig als je geen bootfloppy van je besturingssysteem gemaakt hebt. Alle SCSI-adapters uit de test herkennen weliswaar dat er een cd met floppy-emulatie respectievelijk een direct bootable Windows-2000-cd in de drive lag, maar ze weigerden allemaal wel eens te booten van het een of andere medium.

We konden de Adaptec-SCSI-hostadapter, door in het BIOS van het moederbord als eerste bootdevice SCSI in te stellen, dwingen van SCSI te booten. Hierdoor accepteerde de Adaptec-SCSI-hostadapter de Windows-2000-cd. Bij andere SCSI-hostadapters lukte dit niet: zowel de 21040 als de DC390-U3W herkennen de cd weliswaar, maar wilden er niet van booten ('couldn't find NTLDR'). De DU3160 kon weliswaar Windows 2000 starten, maar wilde

niet van de cd met floppy-emulatie booten, hoewel hij hem herkende.

Een SCSI-BIOS zou je de mogelijkheid moeten bieden om in te stellen van welk SCSI-apparaat de computer moet booten. Dit is mogelijk door het instellen van het SCSI-ID of door het opgeven van de volgorde waarin de SCSI-hostadapter de bus op bootable apparaten moet doorzoeken. Voor het geval dat de SCSI-hostadapter bepaalde devices niet kan herkennen, of als deze storingen op de SCSI-bus veroorzaken, is het handig als in de BIOS-setup voor elke SCSI-ID de snelheid van het overdragen van gegevens over de SCSI-bus afzonderlijk kan worden ingesteld (sync-transferrate, word negotiation). Dit geldt vooral voor oudere- en goedkope SCSI-apparaten. Vaak wordt op goedkope SCSI-apparaten bezuinigd op het type van de SCSI-interface. Bij de aansluiting van Ultra160-apparaten zou dit dankzij domain validation niet meer nodig moeten zijn.

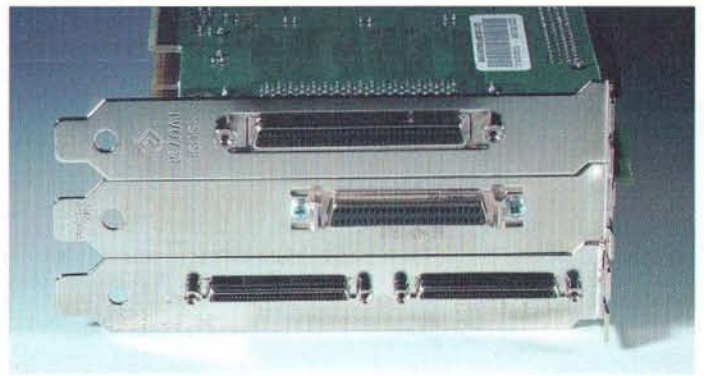
### Testmethodes

De basis van deze test vormde een dual-CPU-moederbord van Supermicro 370DL3 met twee 64 bit/66 MHz PCI-slots. Dit moederbord was van een enkele Pentium-III-processor met een snelheid van 933 MHz voorzien. In de geheugenbanken is 256 MB PC133-SDRAM met ECC aanwezig, een PCI-grafische kaart, de Riva 128, zorgt voor het beeld op onze monitor. De op het moederbord geïntegreerde SCSI-controller was gedeactiveerd, maar de onboard-LAN-interface hebben we wel geactiveerd. Op een IDE-harddisk waren de besturingssystemen Windows 98SE, Windows 2000 en SuSE Linux (kernel 2.2.12) en de test-software geïnstalleerd.

Als targets voor de test fungeerden vier harddisks (IBM DPSS-318350, IBM DDYS-T18350, Quantum Atlas V 18.3 en 36.7) met in totaal 85 GB



**Let bij aankoop goed op: sommige 64 bit PCI-SCSI-hostadapters kunnen alleen in 5 volt 64 bit PCI-slots geïnstalleerd worden; ze missen de derde uitsparing links.**



**Voor externe apparaten zijn inmiddels drie connectortypen gebruikelijk: 68-polig HD (boven) voor Wide-Ultra-, Ultra2- en Ultra160 SCSI, 50-polig HD (midden) voor Ultra-SCSI en bij tweekaanaal-SCSI-hostadapters soms ook VHDCI voor Wide Ultra, Ultra2 en Ultra160.**

opslagruimte. Voor de oudere SCSI-generatie sloten we een MO-drive, Olympus MOS350E en een cd-rw-writer, Yamaha 6416S, aan op het tweede SCSI-kanaal respectievelijk bij de Adaptec op de single-ended-kabel. Zo'n configuratie zou bijvoorbeeld in een dynamisch gegroeide server kunnen zitten, waaraan in de loop van de tijd herhaaldelijk opslagruimte in de vorm van nieuwe harddisks werd toegevoegd.

De maximale doorvoersnelheid bij de SCSI-hostadapters, die we met de harddisk-benchmark H2bench berekenden, geeft uitsluitsel over de maximaal haalbare doorvoer van gegevens. Onder DOS werd hierbij via het SCSI-BIOS telkens de toegang tot een enkele harddisk ingesteld. Bij Windows 2000 liep de benchmark in vier vensters parallel, op telkens een harddisk en de totale doorvoersnelheid van gegevens volgde uit de optelling van de afzonderlijke resultaten.

De meting van de doorvoersnelheid van de SCSI-hostadapters hebben we ter vergelijking zowel in het 64 bit PCI-slot (PCI64) als in een regulier PCI32-slot getest. Omdat het gekozen moederbord uitsluitend 3,3 volt PCI64-slots onboard heeft, kon de DC390-U3W (die PCI64 alleen met 5 volt onder-

steunt) alleen in het PCI32-slot geïnstalleerd worden. Uit de resultaten van de 21040 van LSI-Logic, waarop dezelfde SCSI-chip zit, konden we afleiden hoe de DC390-U3W in een 5V PCI64-systeem gepresteerd zou hebben.

Dat een afzonderlijke harddisk de Ultra160-SCSI-bus niet maximaal belast, bewijst de vergelijking van de doorvoersnelheid van de SCSI-hostadapters onder DOS met de totale, onder Windows 2000 behaalde resultaten: deze ligt bij alle adapters duidelijk hoger. Omdat het BIOS alleen bij het booten van het systeem actief is, kunnen we meer afleiden uit doorvoermetingen met reële gegevensbenadering onder een regulier besturingssysteem en de gebruikte drivers. Hiervoor maakten we onder Windows 2000 gebruik van de benchmark 'IOMeter' van Intel. Dit programma is speciaal bedoeld voor de performancemeting van servers of van serverclusters, waarbij veel opslagmedia parallel worden gebruikt.

IOMeter werkte in ons test-systeem met vier threads parallel op vier harddisks en gebruikte negen exponentiele (in stappen) blokgroottes van 64 KB tot 16 MB. Hierbij werd met 67 procent read- en 33 procent write-access begonnen. In de tabel staan voor elke blok grootte de resultaten van de test van alle harddisks in MB/s bij elkaar opgeteld.

Onder Linux gebruikten we de veel gebruikte benchmark "bonnie". Hierbij was elke harddisk met een ext2-partitie geformatteerd (de totale harddiskcapaciteit) en deed bonnie "haar werk" op de achtergrond parallel (4 X)

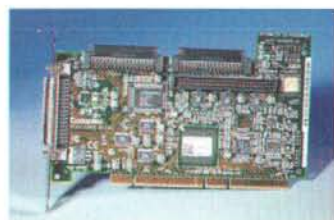


met een bestandsgrootte van 1 GB. In de tabel staan de resultaten bij read- en write-access-time (toegangstijden) bij een bestandsbenadering per blok.

Bij de IOMeter- en bonnie-metingen die relevant zijn voor de praktijk lag de doorvoersnelheid van gegevens van alle SCSI-hostadapters relatief dicht bij elkaar. Ook de SCSI-hostadapter van Tekram die alleen in een 32 bit PCI-slot (33 MHz) kon worden getest deed het op dit punt niet aanzienlijk slechter. We hebben daarom de doorvoer niet met punten beoordeeld. Om in de discipline 'drivers' een voldoende te krijgen, moet een product op zijn minst drivers voor de meest gebruikte Microsoft-besturingssystemen meeleveren met de SCSI-hostadapter. Andere meegeleverde drivers, bijvoorbeeld voor OS/2 of Linux, verhogen het aantal punten. Voor overige meegeleverde software gaven we echter geen extra punten.

Om een voldoende voor de uitrusting te krijgen moet een adapter minstens een passende kabelset hebben (50-polig, 68-polig getwist met terminator). Verdere praktische kenmerken (BIOS-socket, diagnose-LED's) of waardevolle accessoires (slotadapter) bezorgen de SCSI-hostadapter een 'goed' in de tabel. Bij het BIOS moeten voor een gemiddelde beoordeling elementaire functies worden geboden: booten van cd, selecteerbaar SCSI-ID of de mogelijkheid de volgorde van de SCSI-ID's in te stellen, scan-exclude; extra's als het booten van MO-disk of uitschakelbare sync negotiation leveren een nog betere beoordeling op in de tabel.

## Adaptec 29160

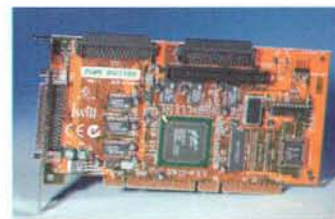


Adaptec's Ultra160 SCSI-hostadapter – volgens de tekst op de verpakking bedoeld als 64 bit PCI-kaart voor midrange-servers – was bijna compleet toen hij bij ons binnenkwam: het BIOS

kwam tijdens de test weliswaar met de op internet aangeboden versie overeen, maar daar waren nog wat meer drivers te vinden dan op de twee meegeleverde diskettes, bijvoorbeeld ondersteuning voor OS/2.

Op de 29160 scheidt de beproefde bridge-chip AIC-3860 de Ultra- en Wide-Ultra-apparaten van de Ultra160-bus, zodat ze de SCSI-bus niet naar single-ended-modus kunnen terug brengen. De features van het BIOS van Adaptec voldoen aan alle wensen die we opgesteld hadden. De overige uitrusting is daarbij volledig te noemen. Bij de doorvoersnelheid vecht de 29160 met de Iwills DU3160 om de eerste plaats; onder Windows 2000 ligt de een, onder DOS de ander op kop. Wat de toepassing betreft (IOMeter) ligt de Adaptec SCSI-hostadapter een ietsepietsie voor op de andere testkandidaten. Bij de installatie en gedurende de test kwamen er geen problemen voor, de adapter deed onopvallend zijn werk.

## Iwill DU3160



Op Iwill's tweekanaal's SCSI-hostadapter heeft de SCSI-controllerchip van Qlogic de beschikking over 128 KB SRAM als lokaal geheugen. Bovendien heeft Iwill de BIOS-Flash-component geplaatst in een socket, wat de vervanging van het BIOS bij mislukte BIOS-updates gemakkelijker maakt. De overige uitrusting voldoet aan de verwachtingen en de installatie en de test verliepen grotendeels zonder problemen. Alleen onder Linux vertoonde de SCSI-hostadapter, respectievelijk zijn driver, een klein minpuntje: als de Yamaha cd-rw-writer was aangesloten bleef de computer bij het scannen van de bus hangen (eerste SCSI-kanaal). Pas toen we de brander hadden verwijderd, herkende Linux ook de aan het tweede kanaal aangesloten harddisks. De benchmark, bonnie, hebben we dientengevolge zonder de brander doorge-

voerd. Iwill is dit probleem op het spoor en probeert het zo spoedig mogelijk te verhelpen.

De performance van de DU3160 ligt bij de doorvoersnelheid onder DOS meetbaar voor op de andere testkandidaten, maar valt onder Windows 2000 terug tot iets onder Adaptec's 29160. Bij de IOMeter- en bonnie-benchmark ligt de kaart van Iwill op hetzelfde niveau als de andere geteste SCSI-hostadapters.

## LSI Logic 21040



Momenteel construeert LSI Logic zijn Ultra160-adapterchip, SYM53C1010, alleen in een variant met 33 MHz PCI-ondersteuning op de huiseigen SCSI-hostadapters. Dit doet echter geen afbreuk aan de performance van de tweekanaals 21040, in ieder geval onder Windows 2000 en Linux. Alleen onder DOS, waar de BIOS-routines voor de schijfbenadering worden gebruikt, blijft de 21040 enigszins achter op de kandidaten die van andere chips voorzien zijn.

Het BIOS biedt alle noodzakelijke features, maar wilde op ons testsysteem niet van de Windows-2000-cd starten, hoewel hij deze als bootable herkende. Daar stond tegenover dat de meegeleverde drivers de meest uitgebreide uit het testveld waren. LSI Logic heeft ook aan OS/2 en Linux gedacht. Met het eerste testmodel kwam een eigenaardig fenomeen aan het licht: Intels IOMeter bevestigde een buitensporig lage doorvoersnelheid wat ons verbaasde (gezien de goede resultaten onder het Linux-besturingssysteem). Ook een andere BIOS- of driverversie veranderde daar niets aan. Pas een nieuw aan ons geleverde tweede SCSI-hostadapter bracht de van de andere SCSI-hostadapters verwachte hogere meetresultaten. Dat lag wellicht aan het feit dat de eerste SCSI-kaart nog afkomstig was uit LSI's prototypeproductiecentrum.



## Tekram DC390-U3W

Tekram LSI Logics gebruikt bij de DC390-U3W de tweekanaals controller-chip 53C1010, waarbij maar een kanaal Ultra160 beheerst. Het andere kanaal werd door Tekram kunstmatig beperkt tot de single-ended-modus, ondersteuning voor Ultra- en Wide-Ultra SCSI-apparaten. Onder de aanduiding DC390-U3D wordt echter ook een variant met twee volwaardige Ultra160-kanaalen aangeboden. Aangezien Tekram zowel het BIOS als de drivers van LSI Logic overneemt, verbaast het een beetje dat op de zelf samengestelde driver de OS/2-drivers ontbreken, terwijl LSI die zelf meeleverd. Daar staat tegenover dat Tekram de enige fabrikant uit deze test is die zijn SCSI-adapter een eenvoudige diagnosemogelijkheid meegeeft: van de drie lichtdiodes geeft de rode aan of er dataverkeer over de bus gaat. Wat de gele (LVD) en groene (SE) diodes melden is niet terug te vinden in het handboek. Blijkbaar knippen ze alleen als minstens een SCSI-apparaat of een getermineerde kabel op de desbetreffende SCSI-chain is aangesloten; een in het laatste SCSI-apparaat ontbrekende of zelfs dubbele terminering kunnen ze echter niet "laten oplichten". Behalve de onontbeerlijke accessoires levert Tekram bovendien een slotplaatadapter (50-polige naar HD50) mee, waarlangs je het Ultra-SCSI-kanaal naar buiten kunt voeren voor het aansluiten van andere, externe, SCSI-apparaten.

Op het moment werken Tekrams Ultra160-adapters alleen in 5 volt PCI64-slots. Het is de bedoeling dat toekomstige printplaatversies geschikt zijn voor 3,3 volt – de SCSI-chip is het in elk geval nu al, zoals de adapter van LSI Logic aantoonde. Daarom kon de DC390-U3W in ons moederbord alleen in een gewoon PCI-slot (33 MHz, 32 bit) geïnstalleerd worden. Omdat de SCSI-adapter dezelfde con-



troller-chip als de SCSI-hostadapter van LSI gebruikt, mag je voor de toekomstige printplaatversies van Tekram dezelfde performance als bij de 21040 verwachten; voorlopig moeten we de enigszins lagere performance aan het reguliere PCI-slot toeschrijven waar we de SCSI-kaart in getest hebben.

## Conclusie

Als je maar een of twee flinke SCSI-harddisks in je computer hebt, heb je op het moment nog niet op Ultra160-SCSI over te stappen, ook al suggereert de hogere doorvoersnelheid ook een betere performance. Van een sneller overdrachtskanaal worden de aanwezige harddisks namelijk niet sneller. Pas als er

veel snelle harddisks aan de adapter hangen en bijvoorbeeld in een server of een RAID-configuratie parallel werken, wordt de bus volledig belast. Dan heb je wel een 64 bit PCI-bus nodig om ervoor te zorgen dat Ultra160-SCSI volledig kan worden benut.

Toch is de trend naar Ultra160-SCSI niet meer te stoppen: alle harddiskfabrikanten vervaardigen hun SCSI-drives uitsluitend met deze interface. Het is dus niet onverstandig om als je een nieuwe SCSI-hostadapter gaat kopen, meteen voor Ultra160-SCSI te kiezen. Zelfs in een 32 bit PCI-systeem levert Ultra160-SCSI met maximaal 160 MB/s nog meer doorvoersnelheid dan zijn voorloper Ultra2, die in theorie hooguit 80 MB/s haalt. De nieuwe features

CRC-controle en domain validation beloven een hogere betrouwbaarheid en robuustheid in de praktijk.

De vier testkandidaten liggen qua performance en uitrusting zo dicht bij elkaar dat er geen reden bestaat de een boven de ander te prefereren. Adaptec's SCSI-kaart ligt bij de pure doorvoersnelheid onder Windows 2000 weliswaar op kop, maar deze voorsprong relativeert zich bij echte gegevensbenadering duidelijk, zoals de IOMeter-meetresultaten aantonen. Bij deze meting moet alleen de SCSI-kaart van Tekram in onze testopstelling een kleine domper op de koop toe nemen, omdat het uitsluitend in 5 volt PCI64-slots kan worden gebruikt en daarom in ons moederbord in een regulier PCI32-

slot terechtkwam. Bij moederborden die hetzelfde uitgerust zijn zal de performance evenwel met die van de LSI SCSI-hostadapter overeenkomen.

Als je waarde hecht aan een zo groot mogelijke driver-uitrusting, kijk dan eens naar het aanbod van Adaptec en LSI Logic. Het kleine manco van de SCSI-kaart van Iwill zou binnenkort opgeheven moeten zijn, zodat de toepassing onder Linux niets meer in de weg staat. Ook Tekram wil zijn Ultra160 SCSI-hostadapter in de toekomst in een 3,3 volt-compatibele PCI64-versie uitbrengen.

## Literatuur

- [1] SCSI Parallel Interface-3 (SPI-3): actueel ontwerp onder <http://www.t10.org/drafts.htm>

## Ultra160-SCSI-hostadapters - overzicht

Product	29160	DU3160	21040	DC390U3W
Fabrikant	Adaptec	Iwill	LSI Logic	Tekram
Internet	<a href="http://www.adaptec-europe.com">www.adaptec-europe.com</a>	<a href="http://www.iwillusa.com/">www.iwillusa.com/</a>	<a href="http://www.lsil.com">www.lsil.com</a>	<a href="http://www.tekram.com">www.tekram.com</a>
Controller-chip	AIC-7892 en AIC-3860	ISP12160A	SYM53C1010-33	SYM53C1010-33
<b>BIOS</b>				
Versie / flashen mogelijk / BIOS in socket	2.57 / ✓ / -	1.17 / ✓ / ✓	4.17 / ✓ / -	4.16 / ✓ / -
Aantal device-IDs / LUN-Support	15 / ✓	2 x 15 / ✓	2 x 15 / ✓	2 x 15 / ✓
Boot: van CD / MO / volgorde / ID	✓ / ✓ / - / ✓	(✓) <sup>2</sup> / ✓ / - / ✓	(✓) <sup>2</sup> / - / ✓ / -	(✓) <sup>2</sup> / - / ✓ / -
Gegevenssnelheid / scan-exclude / sync / wide-negotiation	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓
<b>Meegelerd</b>				
Lengte SCSI-hostadapters (cm)	17,5	19	17,5	17,5
LED / aansluiting voor LED	- / ✓	- / ✓	- / ✓	✓ [3] / ✓
8-bit-kabel (cm) / connector	70 / 3	75 / 3	90 / 3	65 / 3
16-bit-kabel (cm) / connector	72 / 3	72 / 3	90 / 3	73 / 3
LVD-kabel (cm) / connector	125 / 5	80 / 5	150 / 5	125 / 5
Documentatie	handleiding installatie, FMS user's guide (CD), User's Reference (CD)	user's manual	handleiding installatie, user's manual	verkorte handleiding, user's manual
<b>Meegelerde drivers</b>				
DOS / Windows 9x / NT / 2000	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Linux / OS/2 / Netware	(✓) <sup>1</sup> / (✓) <sup>1</sup> / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓
Overige besturingsystemen	SCO Unixware, [SCO Openserver, Solaris] <sup>1</sup>	Solaris, Unixware	SCO Openserver, Solaris, Unixware	SCO Openserver, Solaris, Unixware
Software	EZ CD Lite, EZ SCSI	-	Symbios SCSI tools, NT Config+ DV Service Module	NT Config+ DV Service Module
<b>Benchmarks (MB/s)</b>				
Interfacesnelheid DOS (PCI64/PCI32)	77,2/75,7	94,7/91,1	62,7/62,5	<sup>3</sup> /62,9
Totaal gegevensdoorvoer Windows 2000 (PCI64/PCI32)	128,0/105,6	118,0/104,0	108,4/85,0	<sup>3</sup> /84,0
IO-meter (64K/128K/256K/512K)	17,1/25,2/37,8/49,1	17,1/28,4/42,1/56,1	17,0/28,1/41,7/55,9	16,9/24,8/35,2/48,4
[1M/2M/4M/8M/16M]	61,8/72,3/80,0/82,3/61,8	66,2/74,8/78,4/80,1/60,4	65,2/73,8/78,3/81,9/65,1	57,4/66,7/71,3/71,7/54,2
Bonnie (Linux) block read/write	117,6/55,3	117,3/78,4	109,0/70,1	113,2/91,9
<b>Beoordeling</b>				
Drivers	O (⊕)	⊕	⊕⊕	⊕
Uitvoering	O	⊕	O	⊕
BIOS	⊕	⊕	O	O
Prijsindicatie voor kit in guldens inclusief BTW	920	960	760	660
Garantie (maanden)	60	60	60	60 <sup>4</sup>

<sup>1</sup> driver via internet of via distributie <sup>2</sup> zie tekst <sup>3</sup> niet getest, omdat SCSI-adaptor niet wilde werken in 3,3V-PCI64 <sup>4</sup> volgens de fabrikant alleen voor de hardware

⊕⊕ zeer goed

⊕ goed

O voldoende

⊖ slecht

⊕⊕ zeer slecht

✓ aanwezig

- niet aanwezig

ct





Georg Schnurer

# Configuratiehulp

## Wegwijzer in de BIOS setup, deel 2

Nadat we ons in het eerste deel (c't 09-2000) uitvoerig met de basisinstellingen van de setup van het BIOS hebben beziggehouden, gaan we in het tweede deel in op de details van de setup van de CPU. Een blik op de System Monitoring Tools die steeds omvangrijker worden mogen natuurlijk niet ontbreken.

Een 'CPU setup' zou bij Celeron- en Pentium II respectievelijk Pentium III moederborden eigenlijk overbodig moeten zijn: deze processors delen het moederbord via ID pins mee welke voltage ze nodig hebben en met welke externe bussnelheid (FSB, Front Side Bus) ze werken. De multiplicator tussen FSB en interne processorsnelheid is bij een deel van de nieuwe Intel processors vast ingesteld, zodat overklokken 'niet' mogelijk is per jumper op het moederbord of via het BIOS (softwarematig, bijvoorbeeld bij 'jumperless'-moederborden of bij moederborden met jumperinstelling).

Bijna alle moderne BIOS-versies hebben een CPU setup

Een paar fabrikanten reserveren hiervoor een eigen menuoptie ('Frequency/Voltage Control' bij het Award Modular BIOS), bij anderen zitten de instellingen in de 'Advanced BIOS Setup' verborgen (Award Medallion BIOS). De CPU setup is ook bij Phoenix goed verborgen: in de 'Advanced Setup' zit een menuoptie 'Advanced System Configuration' met de gezochte opties. Bij AMI ontdek je de processorrelevante instelmogelijkheden in de 'Advanced Chipset Setup'.

### CPU on speed

De opties die de verschillen- de fabrikanten in de desbe-

treffende BIOS setup voor de processorconfiguratie aanbieden lopen sterk uiteen. Enkelen, zoals Siemens/Fujitsu, bieden slechts een menugestuurde selectie van de toegestane interne kloksnelheid. De snelheid van de FSB en het voltage worden geregeld door de ID-pins van de CPU.

Anderen, zoals Elitetgroup of ABit bieden instellingen aan die de CPU om zeep kunnen helpen. Ook hier bestaat een 'Auto' optie, waarbij het moederbord de signalen van de processor evalueert. De configuratie van het voltage van de CPU en FSB-snelheid kun je beter overlaten aan het moederbord via 'Auto', automatische configuratie.

Een uitzondering op deze

regel is als je een bètamodel van een Pentium II of -III weet te bemachtigen waarin je wel via het BIOS de multiplicator kunt veranderen. Dan kun je in stappen, tussen 2,0 en 8,0 (met stappen van 0,5 kun je deze verhogen), de multiplicator wijzigen.

### FSB on speed

Er zitten twee signaalpinnen voor de externe snelheid van de CPU (FSB) op de processor. Ze delen het moederbord mee of de processor met een 66, 100 of 133 MHz FSB aangestuurd wil worden. Omdat de snelheid van de FSB op het moederbord wordt geregeld kun je hier een andere snelheid instellen om de processor op een hogere snelheid te laten werken. Als je de snelheid van de FSB naar boven schroeft gaat natuurlijk ook de interne snelheid van de CPU alsook de snelheid waarmee het L2-cache op de processor wordt aangestuurd omhoog. Helaas gaat hierbij de stabiliteit van de kloksnelheid van de CPU achteruit ten opzichte van de voorinstelling vanuit de fabriek.

Bij huidige Celeron-CPU's en de op de Coppermine kern gebaseerde Pentium-III-processors werkt het geïntegreerde L2-cache altijd op de volledige interne snelheid van de CPU. Dit betekent dat de cache van een 500 MHz Coppermine Pentium III ook op 500 MHz loopt. Oudere versies van de Pentium II en -III (Katmai) hebben daarentegen nog een L2-cache dat uit aparte chips bestaat op het CPU-bord. Deze L2-cache werken met de halve interne kloksnelheid van de CPU. Dus bij bovenstaand voorbeeld loopt de cache nog maar met 250 MHz. De toegangstijden van de deze op het processorbord geïntegreerde cache lopen afhankelijk van de snelheid van de CPU nogal uiteen. Een te hoog ingestelde snelheid van de FSB leidt onder bepaalde omstandigheden tot een overbelasting van de L2-cache en daarmee tot random crashes van het systeem.

Behalve het L2-cache kan bij met name moderne Pentium-III-processors ook de processorkern zelf al snel overbelast raken. Een 550 MHz Pentium III, die je in plaats van 100 MHz gespecificeerde snelheid van de FSB op 133 MHz klokt, werkt dan



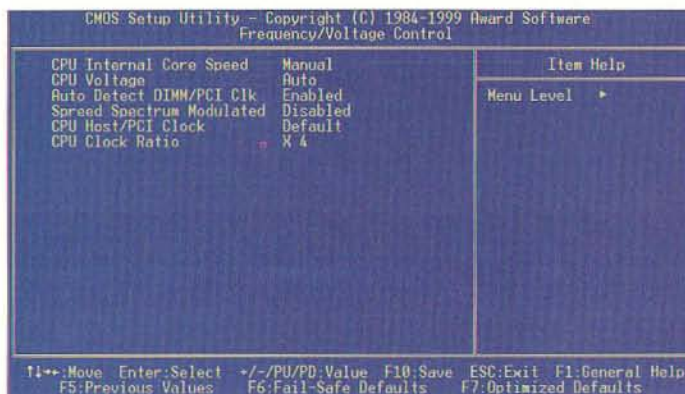
heel kort met 733 MHz (133 MHz x 5,5) voordat hij onvermijdelijk crasht. Om hier 'speelruimte' te creëren, bieden veel fabrikanten ook nog andere instellingen van de FSB aan die buiten de specificatie vallen. Gebruikelijk zijn hier 67, 75, 83, 103, 113, 123, 134 en 150 MHz. Bij veel van deze instellingen stuur je de processor, geheel op eigen risico, boven de gespecificeerde grenzen aan.

Wat voor instellingen van de FSB zijn toegestaan, bepaalt naast de CPU ook de gebruikte chipset. Intel's 440BX en 440ZX ondersteunen bijvoorbeeld 66 en 100 MHz. Alle andere opties voor de FSB hebben een overgeklokte PCI-, AGP-, IDE- geheugenbus tot gevolg. De schuld hiervoor moet je zoeken bij de vaste koppeling van de kloksnelheid. Het hoofdgeheugen werkt bijvoorbeeld bij de BX-chipset steeds met de volledige snelheid van de FSB.

De AGP bus kan naar keuze met 1:1 (FSB 66 MHz, AGP 66 MHz) of met 3:2 (FSB 100 MHz, AGP 66 MHz) worden aangestuurd. Andere verdelingen zijn bij de BX-chipset in principe niet mogelijk. Bij 133 MHz werkt de AGP met 133 of 89 MHz. Beide waarden liggen ver boven de gespecificeerde 66 MHz en hebben bij bijna alle AGP grafische kaarten regelmatige crashes in de 3D-modus tot gevolg. De PCI-bus kan bij bepaalde moederborden daarentegen wel met een afwijkende snelheid van de FSB werken en met de gespecificeerde 33 MHz worden aangestuurd.

## Elders is het gras groener

Bij de chipsets van VIA heb je wat meer instellingsmogelijkheden dan bij de chipsets van Intel. Dit komt omdat bij VIA de snelheid van het geheugen hier grotendeels onafhankelijk van de snelheid van de FSB kan worden ingesteld. Voor het AGP slot bestaan daarentegen weer vaste klokverhoudingen. Met 1:1, 1:2 en 2:3 kun je de snelheid van de AGP bus echter dichterbij de gespecificeerde 66 MHz laten komen dan bij de 440BX van Intel.



**Vrije keuze: in dit setup-menu kunnen de instellingen van de CPU worden gecontroleerd.**

De i820 is als enige Intel chipset expliciet voor een FSB snelheid van 133 MHz ontworpen. Daarnaast is ook nog een 100 MHz instelling van de FSB toegestaan. De AGP kan dan ook met een klokverhouding van 1:2 of 2:3 worden aangestuurd. De effectieve snelheid van het geheugen is bij de i820 in principe van het gebruikte geheugen afhankelijk. Als je gebruik maakt van PC800 RIMM's, dan worden die niet alleen bij 133 maar ook bij 100 MHz FSB met 400 MHz Rambussnelheid aangestuurd en daarmee optimaal benut. PC700 RIMM's harmoniëren daarentegen alleen met een FSB van 133 MHz (Rambussnelheid: 356 MHz), bij een FSB op 100 MHz wordt de geheugenbus slechts met 300 MHz aangestuurd. Wat de goedkope PC600-RIMM's betreft ziet het er somber uit: hier kun je eigenlijk alleen een FSB van 100 MHz instellen. Bij een FSB van 133 MHz werkt het geheugen als een slak en sleept zich voort met een snelheid van 266 MHz [1].

Als je een i820-systeem met SDRAM bridge (Memory Translation Hub) hebt, hoef je al helemaal niet meer over de snelheid van het geheugen na te denken: hier werkt de interface naar het SDRAM geheugen altijd met 100 MHz. Dit is onafhankelijk van de gekozen snelheid van de FSB. Ideale omstandigheden dus voor overklokken. Een domper is dat de vaste klokverhouding tussen de snelheid van de AGP- en FSB al snel roet in het eten gooit en een einde maakt aan de vreugde van het experimenteren.

## Circus voltage

De voltage configuratie van de processor is een hoofdstuk apart. Hoewel er eigenlijk vaste instellingen door de aanwezige VID signalen van de CPU-pin's bestaan, staan enkele moederbordfabrikanten ook hier manipulaties via het BIOS toe. De eerste Intel Pentium-II-processors hadden een processorkern (codenaam Klamath) die op 2,8 volt werkte. Met de Deschutes kern daalde het voltage nominaal naar 2,0 volt. De eerste Pentium-III-processors (Katmai-kern) wilden eveneens 2,0 volt. Enkele 'overgeklokte' Deschutes processors en de 600 MHz Pentium III met Katmai-kern wilden een voltage van 2,05 volt hebben. De huidige Pentium-III-processors met Coppermine-kern hebben aan 1,65 volt voldoende.

Een goed geprogrammeerde BIOS deelt het voltage van de CPU in de instelling 'Auto', autoconfiguratie mee. Desnoods helpt ook een blik op de CPU zelf. Intel heeft in ieder geval bij de oudere Pentium-II-processors het noodzakelijke voltage (2.0 of 2,8 volt) nog op de CPU gedrukt.

In de 'manual', handmatige instelling modus kan de spanning van 1,3 tot 2,1 volt gewoonlijk in stappen van 0,05 volt gevarieerd worden. Tussen 2,1 en 3,4 volt bedragen de stappen 0,1 volt. Zonder direct gevaar voor de processor zouden verhogingen van het voltage met maximaal 10 procent mogelijk moeten zijn. Helaas staan enkele BIOS-versies desondanks instellingen toe die buiten het bereik van de processor lig-

gen. We raden je daarom dringend aan niet met het voltage voor de processor te experimenteren.

## Microcode

Het hoofdstuk 'Microcode update' hoort ook in het boek: 'CPU on speed' thuis. Elk lid van de Pentium-familie vanaf Pentium Pro biedt de mogelijkheid een update van de intern gebruikte microcode door te voeren. Met deze update heeft Intel een mogelijkheid gecreëerd kleine processorfouten (we herinneren ons de floating point...) ook nog na de fabricage te verwijderen. Als je een systeem wilt hebben dat onder alle omstandigheden stabiel is moet je de processor bij de start van het systeem een passende microcode update geven. Welke update de juiste is, komt het BIOS via de CPU ID-pins en de data die verstuurd wordt aan de weet.

Als het BIOS met een CPU wordt geconfronteerd die hij niet herkent, meldt hij dit in de regel en voert geen microcode update door. De gebruikelijke foutmelding luidt dan 'Microcode update failed' of gewoonweg 'Microcode failure'. Het systeem start dan alleen als je op de functietoets F1 drukt.

In het ideale geval ga je dan naar de website van de moederbordfabrikant en installeer je een BIOS-update die de nieuwe CPU herkent. Maar omdat lang niet iedere fabrikant regelmatig nieuwe BIOS-versies ontwikkelt, bieden bepaalde BIOS versies de mogelijkheid de microcode update te omzeilen. De pc start dan zonder foutmelding en je hoeft niet meer bij elke herstart de F1-toets in te drukken. Als zich vanwege de ontbrekende microcode-patches fouten voordoen tijdens gebruik, zou je met een programma van Intel dat de microcode-patch na elke herstart installeert, dit probleem kunnen omzeilen. Zou, want dit praktisch stuk gereedschap is tot dusver nog niet vrij beschikbaar.

Gewoonlijk heet de betreffende BIOS optie 'Microcode Update Enable' of 'CPU Code Update'. Asus heeft hier echter een wat misleidende naam bedacht: met 'BIOS Update' in 'Advanced Setup' is niet, zoals in het eerste deel van



onze configuratiehulp beschreven, de update van het BIOS zelf bedoeld, maar de door het BIOS bij de systeemstart doorgevoerde microcode update in de processor.

De optie 'Clock Spread Spectrum' hoort niet perse tot de CPU-setup, hoewel het bij de meeste BIOS-versies in hetzelfde submenu te vinden is. Het gaat hierbij om de energie van de fundamentele frequentie te spreiden om 'peaking' van energie op specifieke frequenties te voorkomen. Deze reduceert de kloksnelheid EMI (Electro Magnetic Interference) alsook de hogere frequentie van de harmoniserende componenten om de EMI straling, stooruitzendingen van het moederbord, te beperken.

De fabrikanten realiseren op die manier betere EMI eigenschappen op hun moederborden. Theoretisch zou deze optie dus altijd actief moeten zijn, omdat het moederbord in de regel ook met een geactiveerd Clock Spread Spectrum aan de CE test wordt onderworpen. Het CE keurmerk is de officiële aantekening die voor alle elektrische elektronische apparaten noodzakelijk is die verkocht worden of voor de eerste servicebeurt ergens in de EEG worden aangeboden. Helaas deactiveren enkele fabrikanten deze optie om zo eventuele problemen door de licht variënde frequenties uit de weg te gaan.

Voor de pc thuis, die in een gesloten kast dagelijks zijn werk doet, heeft de optie in de regel geen positieve of negatieve effecten. Als je pc daarentegen, doordat hij altijd openstaat voor allerlei hobby activiteiten, de radio of tv van je buurman stoort, kun je proberen met 'Enable' van de 'Clock Spread Spectrum' dit enigszins te verzachten.

## Big hardwaremonitoring is watching your pc

Een heel zinvolle optie is de inmiddels bij alle moderne moederborden gebruikelijke hardwaremonitoring. Hiermee kan de temperatuur van diverse systeemcomponenten en het toerental van de aangesloten ventilators worden gecontroleerd. Bij een slechte werking zendt het

AMIBIOS SETUP - HARDWARE MONITORING SETUP			
(C)1998 American Megatrends, Inc. All Rights Reserved			
ACPI Snt Down Temp.	75°C/167°F	Battery	3.024 V
CPU Temp. Alarm	78°C/158°F	-5V SB	5.042 V
CPU Fan Fail Alarm	No		
Power Fan Fail Alarm	No		
System Fan Fail Alarm	No		
Reset Case Open Status	No		
Case Status	Closed		
Current CPU Temp.	31°C/87°F		
Current System Temp.	25°C/77°F		
Current CPU Fan Speed	0 RPM		
Current Chassis Fan Speed	0 RPM		
Current Power Fan Speed	0 RPM		
CPU VID			
Vcore			
Vtt			
Vio			
+ 5.000V			
+12.000V			
-12.000V			
- 5.000V			
ESC : Quit		F10 : Select Item	
F1 : Help		PU/PD/-/+ : Modify	
F5 : Old Values (Shift)		F2 : Color	
F6 : Load BIOS Defaults			
F7 : Load Setup Defaults			

In detail: het AMI-BIOS controleert het voltage, de temperatuur van de CPU en het toerental van de ventilator.

BIOS een alarmmelding naar het besturingssysteem. Af en toe grijpt het ook zelf regulerend in en reduceert bijvoorbeeld bij een oververhitting van de CPU de systeemsnelheid. Wat er in geval van een 'error' gebeurt, kan met behulp van de BIOS-setup worden vastgelegd.

De bijbehorende menuoptie heet bij het Award Modular BIOS 'PC Health Status'. In het modernere Award Medallion BIOS zitten de bijbehorende opties in het submenu 'Hardware Monitor' in de 'Power' setup. Bij Phoenix zitten de bijbehorende instelmogelijkheden in het 'Advanced' menu onder 'System Management' verborgen. AMI voert hiervoor, afhankelijk van de versie, een eigen registratie in het hoofdmenu in ('Hardware Monitor Setup') of verstopt de informatie in de 'Peripheral Setup'. Het zou fijn zijn om wat meer uniformiteit in de naamgeving van de verschillende instellingen in het BIOS te zien in de toekomstige versies. Voordeel van deze inconsequente methode is dat je continue alert blijft. Een foutieve instelling in het BIOS heeft zo zijn effecten op de goede werking van het systeem. Wat de afzonderlijke fabrikanten op welke manier met behulp van hardwaremonitoring laten bewaken, loopt nogal uiteen. Enkelen, zoals FIC, zien zelfs volledig van controle mogelijkheden af. De drie pinnen voor de aansluiting van een ventilator op dit moederbord zijn puur boerenbedrog ze werken gewoon niet. Nou ja, waarschijnlijk kon men hier nog een paar centjes besparen.

## 'Kunstmatige' intelligentie

Anderen fabrikanten, zoals Fujitsu/Siemens, gebruiken daarentegen zelf ontwikkelde monitoringtools die zonder de hulp van de CPU in staat zijn om op het uitvallen van ventilators of een te hoge CPU temperatuur te reageren. Bij deze pc's ziet de setup van het BIOS er dan ook anders uit dan bij de andere moederborden. Bij deze moederborden weet je alleen of de ventilators (CPU, voeding, behuizing) werken conform implementatie. Voor het bewaken van de temperatuur worden enkel het systeem en de processor gecontroleerd. Een extra sensor heeft dan de mogelijkheid om bijvoorbeeld de temperatuur van je dure GeForce grafische kaart in de gaten te houden. Met behulp van de optie 'Fan Control' kun je bepalen wat de criteria zijn voor de verschillende ventilators die via het moederbord worden aangegevoerd. Een voorbeeld is natuurlijk de ventilator van de CPU. In de 'Auto' instelling probeert het systeem de CPU zo maximaal mogelijk te belasten bij een zo optimaal mogelijke koeling. De ventilator zal dus afhankelijk van de snelheid van de processor langzamer of sneller lopen. De snelheid van de CPU zal pas afgeremd worden op het moment dat de CPU een temperatuur bereikt die als kritisch omschreven is. De maximale temperatuur die de CPU mag hebben kan ook vaak door de gebruiker ingesteld worden, bijvoorbeeld bij Asus via Asus Probe. Deze software geeft de

gebruiker de mogelijkheid de componenten te controleren in Windows.

Hier voldoet de BIOS-setup dan ook niet aan het gebruikelijke plaatje. Je komt alleen aan de weet of er ventilators geïnstalleerd zijn (CPU, voeding, behuizing) en of ze naar behoren hun werk verrichten. Hetzelfde geldt voor de controle van de temperatuur in het systeem. Hier worden standaard de processor-temperatuur en de systeemtemperatuur gecontroleerd. Een extra sensor (auxiliary) kan zo nodig andere kritische componenten zoals de grafische-chip in het oog houden.

Met de optie 'Fan Control' kun je vastleggen volgens welke criteria het moederbord de ventilators van met name de CPU in de gaten moet houden. In de instelling 'Auto' probeert de controlesensor voor een optimale processorcooling bij een zo hoog mogelijke CPU belasting te zorgen. De ventilator draait afhankelijk van de belasting van de CPU dus sneller of langzamer. De controlesensor remt de snelheid van de CPU pas af als de temperatuur van de CPU het vooringesteld maximum benadert.

Als je in plaats daarvan de optie 'Enhanced Cooling' selecteert, draaien alle aangesloten ventilators steeds met het maximale aantal toeren. Hierdoor wordt de processor praktisch nooit afgeremd zolang de ventilators goed functioneren. Als je een hekel hebt aan luidruchtige machines op je werkplek, zul je waarschijnlijk voor de 'silent' modus kiezen. In die modus werken de aangesloten ventilators met een omlaag gebracht toerental. Indien de CPU toch te warm wordt remt het systeem de CPU af door de 'stop clock signal' in gang te zetten. Gelukkig zal bij een normaal gebruik van het systeem deze situatie zich zelden voordoen.

## Allerdaagse controle

In tegenstelling tot de keuze van systeemcontrole van Siemens/Fujitsu werken alle andere componenten van diverse moederbordfabrikanten voor het regelen en controleren van vitale systeemfuncties niet op hun eigen houtje. Daarmee bedoelen we dat ze de CPU nodig hebben



om het toerental van de ventilator of de temperatuur van de CPU te evalueren en te controleren.

Dit gebeurt in de regel met behulp van een in de chipset geïntegreerde I<sup>2</sup>C-achtige interface, SMB (System Management Bus), waarop een of meerdere controle IC's zitten. Die kunnen via een SMI (System Management Interrupt) aangeven als grenswaarden dreigen overschreden te worden. Het is aan de CPU om hierop adequaat te reageren en bijvoorbeeld het toerental van de ventilator te veranderen, alarmmelding te geven of de chipset de instructie te geven de snelheid van de CPU te verlagen.

De gevolgen hiervan kom je bij veel moederborden tegen. De ventilator op de CPU schakelt zich niet direct na het starten van het systeem in, maar pas met enige vertraging. Verstandig is dus bij de inbouw van een nieuwe processor goed na te gaan of de ventilator op de juiste wijze is aangesloten en functioneert bij het starten van het systeem. Warmtegeleidingspasta, die vaak gebruikt wordt tussen de processor en de ventilator moet je ook zeker niet vergeten bij het plaatsen van een nieuwe processor. Er zijn niet alleen problemen bij de controle van het systeem tijdens een systeemstart. Ook als de processor crasht tijdens het werken en de ventilator op dat moment met een lager toerental werkt is er een gevaar dat de processor oververhit kan raken. Afgezien van deze uitzonderlijke rampen die zich kunnen voordoen werkt de systeemcontrole via de I<sup>2</sup>C-chip en de CPU echter over het algemeen heel betrouwbaar.

Hoe de processor moet reageren op alarmmeldingen is via de BIOS-setup in te stellen.

## Voltage & co.

Bijzonder interessant en nuttig is de controle die veel moederborden uitvoeren op het voltage dat door ATX-voedingen geleverd wordt (+5 V, +12 V, -12 V, -5 V en 5 volt standby) en de controle op het voltage dat aan de CPU geleverd wordt. Hierbij hoort de al aan het begin genoemde VCore, die normaliter door een component op het moederbord zelf wordt gegene-

CMOS Setup Utility - Copyright (C) 1984-1999 Award Software		
PC Health Status		
Shutdown Temperature	68°C/148°F	Item Help
Vcore	1.68V	Menu Level
1.8V	1.79V	
3.3V	3.37V	
+5V	5.18V	
-12V	12.83V	
-12V	(-11.78V)	
-5V STB	5.02V	
Voltage Battery	3.21V	
CPU Temperature	38°C	
System Temperature	31°C	
CPU Fan Speed	8881 RPM	
CASE FAN Speed	0 RPM	
PMR FAN Speed	0 RPM	
Chassis Open Warning	Disabled	
Chassis has been	CLOSING	

**Welke parameters door System Monitoring worden gecontroleerd en welke parameters zichtbaar zijn, wordt door de moederbordfabrikanten en het BIOS bepaald.**

reerd. De I/O-spanning (VIO, in en -output voltage keuze voor de processor en zijn randapparatuur) van 3,3 volt wordt afhankelijk van het ontwerp van het moederbord ofwel direct door de voeding overgenomen of eveneens middels een op het moederbord geïntegreerde component gegenereerd. Het laatste is vanwege het enorme voltage die moderne grafische kaarten via de AGP-bus onttrekken nog maar nauwelijks gebruikelijk. Op sommige moederborden vindt je ook nog controlemogelijkheden voor het voltage van de CMOS-klok en voor VTT (een op het moederbord gegenereerde en door de processor benodigde voltage).

Bijzonder vlijtige BIOS-programmeurs laten bovendien ook nog de door de processor benodigde en via VID-pins opgevraagde Core voltage zien. Deze duikt dan als 'CPU VID' in de HardwareMonitoring Setup op. Als die van de gemeten Core voltage verschilt, is er in de regel sprake van een fout. Het is dan raadzaam het ingestelde Core voltage te controleren. Als dat in orde is, kun je nog proberen de voeding te vervangen. Als de fout blijft bestaan is de op het moederbord geïntegreerde transformator defect.

Alle voltage instellingen in de setup zijn geen definitieve waarden. Hoewel de fabrikanten normaal gesproken waarden met drie cijfers achter de komma gebruiken, komt dat meestal niet met de converterchips overeen. Deze converterchips werken meestal maar met 8 bit. Bovendien bestaat er geen echt stabiel referentiemodel voor de benodigde voltage waaraan de

berekende waarden gerelateerd zouden kunnen worden. Als dus de voeding niet precies 5 volt kan leveren en zo dus niet aan de norm voldoet, dan kloppen natuurlijk de andere waarden (volt) ook niet meer.

## Heet en koud

Ook de vaststelling van de temperatuur gebeurt niet zo nauwkeurig. De temperatuur in de binnenkant van de computerkast ('System Temp') wordt in de regel door een in de controlechip geïntegreerd thermoselement bepaald. Voor de berekening van de temperatuur van de CPU wordt in de regel van een speciale component gebruikgemaakt, die de temperatuur van een in de CPU (vanaf 450 MHz Pentium II) ondergebrachte diode bewaakt. Deze variant is een stuk betrouwbaarder dan wat voor externe sensor dan ook, die kan alleen de temperatuur van het koellichaam meten. Toch laten enkele fabrikanten zoals Elitegroup, Gigabyte of DFI deze mogelijkheid onbenut en gebruiken liever een externe sensor.

Wat er bij oververhitting van de CPU gebeurt, bepaalt het BIOS. Gewoonlijk is het mogelijk vast te leggen dat het BIOS alarm slaat als er een bepaalde temperatuur wordt overschreden. Enkele fabrikanten maken ook van de mogelijkheid gebruik de computer via ACPI (Advanced Configuration and Powermanagement Interface) af te sluiten. Dat functioneert natuurlijk alleen als het besturingssysteem van de juiste drivers is voorzien die op een bij-

behorende ACPI-melding kunnen reageren.

De controle en aansturing van de fan staan nauw met de temperatuurcontrole in verband. Als er gebruik wordt gemaakt van een ventilator met een drie pins aansluiting met tacho-uitgang, kan het moederbord het toerental in de gaten houden en bij het stilvallen van de ventilator alarm slaan. Een moderne BIOS ontdekt hierbij zelf of een van de drie gebruikelijke ventilatoraansluitingen (CPU, voeding, behuizing) gebruikt wordt of niet. Op oude moederborden moest je op dat punt nog middels de setup de ventilators op gang brengen en de controle voor ongebruikte aansluitingen met de hand op 'Ignore' zetten.

De zogenaamde 'Intrusion Detection' komt nog niet vaak voor als controlemiddel in het BIOS. Het gaat hierbij om een sensor die registreert of de behuizing sinds de laatste systeemstart werd geopend of niet. In plaats van Intrusion Detection heet de optie soms ook gewoon 'Case Open Alarm' of 'Case Open Status'.

In de regel 'onthoudt' het moederbord de configuratie net zo lang totdat hij via de BIOS-setup wordt teruggezet. Hoe de sensor concreet functioneert hangt van het ontwerp van het moederbord af. Enkele fabrikanten bieden hier een aansluiting voor een mechanisch contact, andere gebruiken een lichtgevoelige sensor. Beide methodes zullen tijdens normale kantoorbezigdheden voldoende bescherming bieden tegen wijzigingen aan het hart van de computer, de componenten in de computerkast.

## Plug and ...

Sinds 'plug&play' zou de gebruiker zich eigenlijk niet meer met de verdeling van interrupts, DMA-kanalen, I/O-bereiken en geheugenblokken moeten bezighouden. Alle moderne PCI- en AGP-uitbreidingskaarten delen het BIOS bij de systeemstart mee welke van de genoemde resources ze nodig hebben. Hetzelfde geldt ook voor de ISA-kaarten. Conflicten en dubbelgebruikte resources zou het BIOS zelf moeten kunnen oplossen. De hulp van de gebruiker is eigenlijk alleen nog



maar nodig als er gebruik wordt gemaakt van oeroude ISA-uitbreidingskaarten.

In de praktijk verloopt de resourceverdeling echter nog steeds niet zoals het zou moeten. Dit is de rede waarom het BIOS in de setup mogelijkheden om handmatig instellingen te wijzigen mogelijk maakt. Dat is bij systemen met ISA-slots ook absoluut zinvol. Als er alleen maar op het moederbord componenten en PCI-slots zijn, is een handmatig resourcemanagement nauwelijks zinvol. PCI-slots kunnen namelijk interrupts delen.

AMI noemt het desbetreffende bereik 'PNP/PCI Configuration', hetzelfde geldt voor Awards Modular BIOS. In de moderne Medallion-versie en bij het Phoenix BIOS zitten de opties in de Advanced Setup, menuoptie 'PCI Configuration'. Voordat we over details ingaan, eerst wat opmerkingen over de resources. Het goede oude ISA-slot had voor elke kaart elf IRQ-kanalen (IRQ2 tot 7, 8-bit-ISA en bovendien IRQ10 tot 12, 14, 15 bij 16-bit-ISA). Elk van deze IRQ-kanalen kon slechts door een kaart worden gebruikt. PCI-kaarten hebben daarentegen maar vier INT-kanalen, waaraan vier traditionele IRQ's worden toegewezen. In tegenstelling tot de ISA-IRQ's kunnen PCI-interrupts door meerdere apparaten parallel worden gebruikt. Gewoonlijk gebruikt elke PCI-kaart alleen INTA. Pas als er in een kaart meerdere apparaten zijn verenigd, bijvoorbeeld multichannel SCSI of Ethernet, wordt INTB tot INTD gebruikt.

Om te vermijden dat alle PCI-kaarten dezelfde IRQ delen, voorziet de PCI-specificatie in verschillende mogelijkheden om een IRQ toe te wijzen. De moederbordfabrikant kan ofwel aan elk PCI slot onafhankelijk van de anderen vier IRQ's toekennen, dit is inmiddels echter niet meer gebruikelijk vanwege technische problemen, als het allemaal zonder jumpers en toch flexibel moet verlopen of de methode waarbij maximaal vier IRQ's voor alle PCI slots worden gereserveerd. De eerste IRQ belandt hierbij op het eerste PCI-slot op INTA, de tweede IRQ op INTB enzovoorts. Bij het tweede PCI-slot verwisselen de INT-kanalen van plaats: wat bij het eerste slot

### Voltage bij ATX-voedingen

+5 volt	±5 %	4,75...5,25 volt
-5 volt	±10 %	-4,5...-5,5 volt
+12 volt	±5 %	11,4...12,6 volt
-12 volt	±10 %	-10,8...-13,2 volt
+3,3 volt	±4 %	3,17...3,43 volt
+5 volt standby	±5 %	4,75...5,25 volt

INTA was, wordt nu INTB, INTB is nu INTD enzovoorts. Deze cyclische verwisseling wordt doorgetrokken naar alle aanwezige PCI-slots. Zodoende deelt de PCI-kaart in het eerste en de PCI-kaart in het vijfde slot dezelfde IRQ mits er vier vrije, dus niet door ISA-kaarten gebruikte IRQ's ter beschikking staan. Als er minder vrije IRQ's zijn, dan worden die over INTA tot INTD verdeeld en daarmee ook over de aanwezige PCI-slots.

Tot de systeemresources horen ook de DMA kanalen. Die bieden ISA-kaarten de mogelijkheid de controle over de bus over te nemen en met behulp van de DMA-controller van de chipset gegevens uit het RAM te lezen en te schrijven. Als je geen ISA-kaarten meer gebruikt is er geen rede je druk te maken om DMA-kanalen. Bij PCI- en AGP-kaarten spelen die helemaal geen rol meer.

Ook de handmatige verdeling van I/O- en memoryresources horen tot het verleden. Bij PCI-kaarten worden weliswaar nog steeds dergelijke resources aangeboden, maar die worden automatisch door de kaart opgevraagd en door het BIOS of het besturingssysteem toegewezen.

### Phoenix

Bij Siemens/Fujitsu en het daar gebruikte Phoenix BIOS verloopt het allemaal een stuk minder omslachtig. Hier bestaat alleen de mogelijkheid, de interrupts van de pc over de vier PCI-interrupts (INTA tot INTD) te verdelen. In de default instelling (PCI Interrupt Mapping INTx#: [Auto]) probeert het BIOS zelf de vrije IRQ te achterhalen en die over de vier INT-kanalen te verdelen. Het is echter ook mogelijk IRQ's gericht aan afzonderlijke INT-kanalen toe te wijzen. De setup biedt hier de IRQ's 3 tot 7, 9 tot

12, 14 en 15 aan.

Gewoonlijk zijn IRQ3 en 4 aan de seriële interfaces voorbehouden, de diskettedrive heeft IRQ6 nodig, IRQ7 is voor de parallelle interface gereserveerd, de IRQ12 hoort bij de PS/2-muis en IRQ14 en 15 horen om historische redenen bij de IDE-adaptor. Eigenlijk zou het BIOS alleen die resources mogen aanbieden die daadwerkelijk beschikbaar zijn...

Het AMI- en het Award-BIOS bieden een wat ruimere keuze bij de PnP configuratie. In het AMI-BIOS moet je eerst beslissen of op de computer een PnP besturingssysteem geïnstalleerd is of niet. Dit doe je met de optie 'Plug and Play Aware O/S'. Als hier een 'No' staat, configureert het BIOS alle aanwezige plug&play-kaarten (ISA-PnP, PCI en AGP) en wijst hen de opgevraagde resources toe. Als er een PnP besturingssysteem als Windows 9x of Windows 2000 op de computer geïnstalleerd is, kan die ook zelf de PnP-kaarten configureren. Het BIOS beperkt zich er dan toe de voor het opstarten noodzakelijke apparaten te initialiseren. In de regel zijn dat de grafische kaart en de harddiskcontroller (IDE of SCSI). Andere devices zoals geluids- of netwerkkaarten worden dan pas na de systeemstart door het besturingssysteem geconfigureerd.

Enkele fabrikanten leggen (zoals al voor het Phoenix BIOS) vier INT kanalen vast, die elk een IRQ toegewezen kunnen krijgen. Anderen staan het toekennen van een IRQ blijkbaar voor elk afzonderlijk PCI-slot toe. Uiteindelijk komt dat echter op hetzelfde neer omdat alle gangbare chipsets 4 IRQ's per PCI toestaan. Het vijfde PCI-slot moet dus ook hier de IRQ met een ander PCI-slot delen.

Hetzelfde geldt ook voor de op het moederbord geïnstalleerde PCI componenten en het AGP slot. Ook die moeten elk van een van de vier geconfigureerde IRQ's gebruikmaken. DFI heeft zijn BIOS op dit punt voorbeeldig samengesteld. Wie met wie welke IRQ moet delen is duidelijk aangegeven: PCI-slot1 en het AGP-slot delen de eerste IRQ, de AC97 interface en slot 2 de tweede, slot 3 heeft

exclusief de derde IRQ en slot4 en de USB interface op het moederbord delen de vierde.

### Gereserveerd

Behalve de directe indeling van de IRQ's voor de PCI-slots bieden diverse BIOS-versies ook nog de mogelijkheid, resources expliciet uit de PnP van het BIOS te verwijderen. Voor IRQ's verloopt dit normaal gesproken via: 'IRQx Used By ISA = Yes' of in vorm van 'IRQx = ISA'. Vrij te gebruiken IRQ's krijgen daarentegen de attributen 'PCI/PnP' of 'No/ICU', waarbij ICU voor ISA Configuration Utility staat.

Net als IRQ's kunnen ook DMA kanalen expliciet voor ISA-kaarten worden gereserveerd. Dit is echter alleen noodzakelijk als er oeroude ISA kaarten zonder plug&play mogelijkheid in de computer zitten. Hetzelfde geldt ook voor de registratie 'Memory Resource'. Hier kun je een geheugenvenster reserveren, dat door het BIOS niet op een andere manier wordt gebruikt. Dat is bijvoorbeeld voor enkele al wat oudere ISA Token Ring-, ISDN- of voor Data Acquisition (DAQ) insteekkaarten noodzakelijk. Gewoonlijk leg je hier een startadres tussen C800 en DC00 en een blok grootte (16, 32 of 64 KB) vast.

### Varia

Met het activeren van 'Clear NVRAM' of 'Update ESCD (Extended System Configuration Data)' dwing je de computer bij de volgende herstart de tabel met de uitgebreide systeemconfiguratiegegevens opnieuw te berekenen. Deze procedure is na elke update van het BIOS zinvol en is ook raadzaam als de computer niet direct met nieuwe hardware overweg kan.

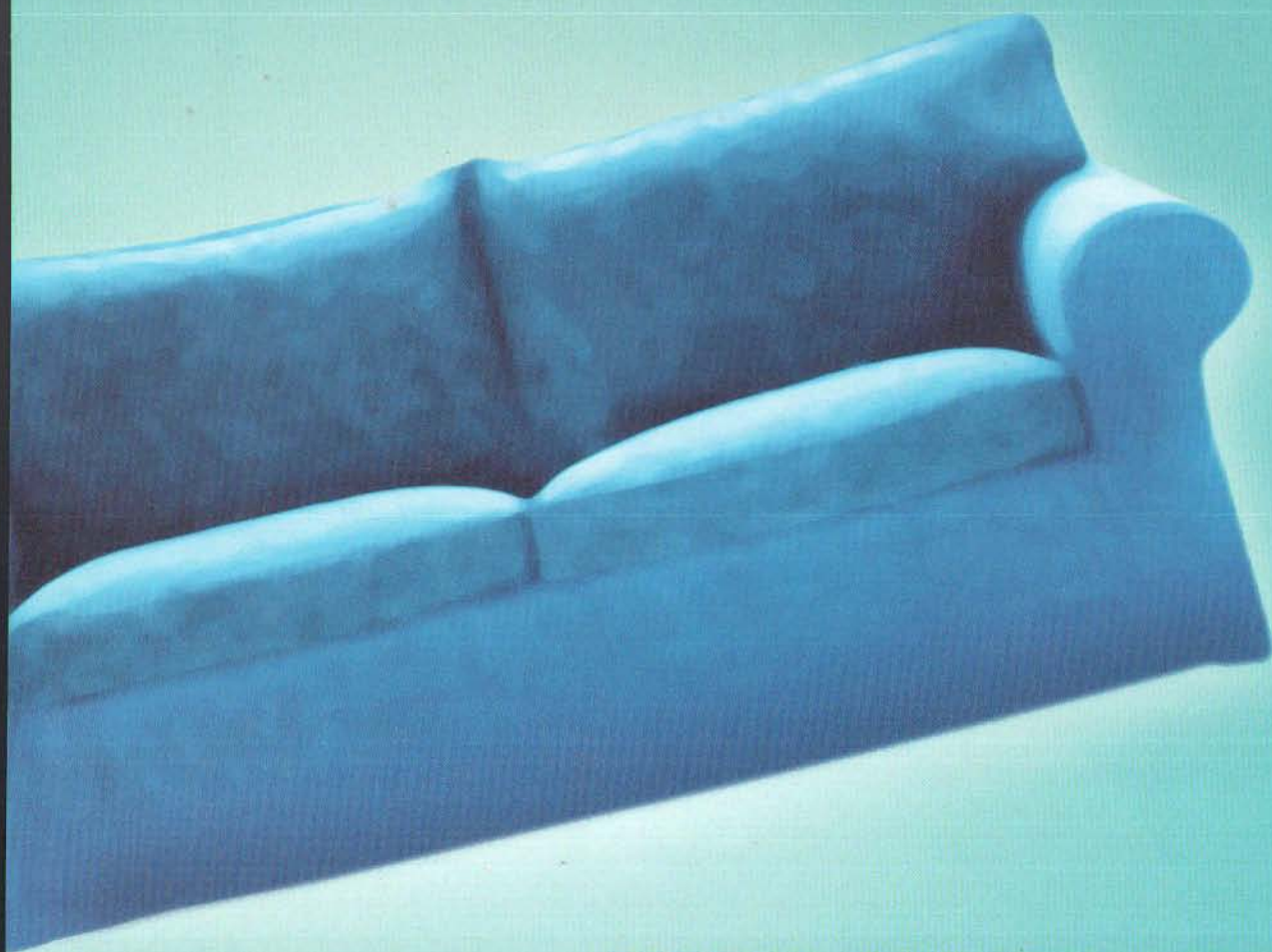
### Literatuur

- [1] Christof Windeck, Razende databus, Direct-Rambus-geheugen moet computer versnellen, c't 4/00, p. 74-81
- [2] Georg Schnurer, Wegwijzer in de BIOS setup, deel 1, c't 9/00, p. 152

ct



# VACATUREBANK



## NEEM PLAATS OP DE **VACATUREBANK**

Op zoek naar een nieuwe baan? Wil je werken in de IT? Of ben je gewoon nieuwsgierig of je elders beter aan de slag kunt? Kijk dan op de volgende pagina's.

**ct** Een heldere kijk op IT.





## Oude economie of nieuwe economie?

Zowel consumenten als producenten zijn optimistisch over de ontwikkeling van de economie. Dat is niet verwonderlijk gezien de cijfers. Zo ligt de economische groei in Nederland al vier jaar achtereenvolgens boven de 2%. Deze groei gaat samen met een sterke daling van de werkloosheid en een stabiele, lage inflatie. De stijging van de arbeidsproductiviteit in de afgelopen jaren is echter bescheiden: hooguit 1% per jaar. In dat opzicht is in Nederland van een 'Nieuwe Economie' nog geen sprake. De spanningen in de economie zijn het afgelopen kwartaal niet verder opgelopen. Zo is het aantal vacatures verhoudingsgewijs hetzelfde gebleven op 30 openstaande vacatures per 1.000 banen.

Of het nu gaat over economische groei, inkomensontwikkeling, milieukwesties of kunst en cultuur, het CBS heeft er informatie over. Op basis van die informatie kan iedereen kennisnemen van de ontwikkelingen in onze maatschappij. En kunnen overheid en bedrijfsleven op een verantwoorde wijze beslissingen nemen en beleid ontwikkelen.

Het CBS (met vestigingen in Voorburg en Heerlen) heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld tot een kennisinstituut dat actuele statistische informatie produceert en trends signaleert over vrijwel alle facetten van onze samenleving.

Door gebruik te maken van state-of-the-art ICT-toepassingen, continue aandacht voor procesverbetering en door klantgericht te opereren, is het CBS nationaal én internationaal toonaangevend

op zijn gebied. Om deze positie te behouden en verder te versterken, zoeken we

### (aankomend) ICT-specialisten (v/m)

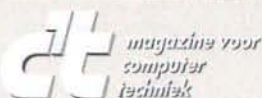
met een uitstekend ontwikkeld analytisch vermogen, actieve belangstelling voor innovatieve ICT-toepassingen en met potentieel om (straks) leiding te geven. Door middel van uitgebreide studiemogelijkheden en zelfstandig onderzoek kunnen resultaatgerichte en gemotiveerde starters, afgestudeerd aan HBO of universiteit, bij ons uitgroeien tot high-tech-specialisten op de verschillende ICT-aandachtsgebieden zoals bijvoorbeeld softwaretechnologie, internet, kennismanagement, digitalisering, multimediale technieken, databasemanagement, data-

communicatie en dataopslag. Je wordt voor twee jaar aangesteld in de 'trainee pool', onze kweekvijver voor nieuw talent. Je wordt ingezet op uiteenlopende projecten en je neemt deel aan een intensief opleidingsprogramma. Na een jaar evalueren we je ontwikkeling en bekijken we je toekomstmogelijkheden binnen het CBS. Je startsalaries als trainee ligt, afhankelijk van je opleiding en ervaring, tussen f 52.800,- en f 72.500,- bruto per jaar.

Meer weten? Bezoek dan onze site [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl). Je kunt ook bellen met Heleen Hanssen (Voorburg): (070) 337 57 19, of met Wim Camp (Heerlen): (045) 570 62 98. Een schriftelijke sollicitatie kun je sturen naar het CBS, t.a.v. Hugo Goossens, kamer 977, Postbus 4000, 2270 JM Voorburg. E-mailen kan ook: [hgss@cbs.nl](mailto:hgss@cbs.nl).






**Technical Publications** ISSN 1388-0276


c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

#### Uitgever

F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen  
tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fnl.nl

Oplage 50.000



#### Redactie

Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fnl.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fnl.nl

Wien Feitz (hoofredactie),  
Patrick Smits, Bas Hollander, Michael Janßen, Jan Mulder, Tom Ubachs.

#### Vertaling

Marion aan de Boom en Bas de Haan

#### Met medewerking van

Christian Persson, ing. Detlef Grell, dr. Jörn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel, Jürgen Kuri, Ulrich Hilgefort, Harald Bogeholz, Peter Siering, Andreas Stiller, Stephan Ehrmann, Erst Ahlers, Jo Bager, Bernd Behr, Andreas Beier, Maria Benning, Holger Bleich, Patrick Brauch, Dieter Brors, Bianca Dechtrajew, dr. Oliver Diedrich, Johannes Endres, Frank Fremerey, Tim Gerber, Gerard Himmelheim, Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzidim, Lutz Labs, Norbert Luckhardt, Angela Meyer, Carsten Meyer, Frank Mocke, Peter Robke-Doerr, Jürgen Schmidt, Peter Schmitz, dr. Hans-Peter Schüler, dr. Thomas J. Schult, Hajo Schulz, Sven Schulz, dr. Wolfgang Stieler, Andrea Trinkwalder, Chris Wiedenhoff, Christof Windeck, Jörg Wirtgen, Dušan Zivadinović, Martin Triadan, David Freimeijer, Fred Hubers, Paul Hülken, Paul Lemmens

Illustratie: Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

#### Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Richard Bloem en Heidi Wiesnecker  
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,  
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fnl.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Manfred Hammel en Verlag Heinz Heise te Hannover

Lithografie en druk Brouwer Rotatie Delft

Prijs losse nummers: f 9,95 (185 BEF)

#### Abonnementen/adreswijzigingen

In iedere uitgave vindt u een daartoe voorgedrukte postkaart.  
c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli.  
Een jaarabonnement kost f 85,- (1560 BEF) voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723638, fax +31 (0)24 3723630. On-line-bestelling via [www.fnl.nl](http://www.fnl.nl) of een e-mail naar [abo@ct.fnl.nl](mailto:abo@ct.fnl.nl).

**Clubkorting/studentenkorting/65+ korting.** Een vaste korting van 30% op een jaarabonnement is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: [www.fnl.nl/ct-nl/abooaanvraag](http://www.fnl.nl/ct-nl/abooaanvraag)

#### Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar [abo@ct.fnl.nl](mailto:abo@ct.fnl.nl). Nabestellingen via het WWW: <http://www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen/>.

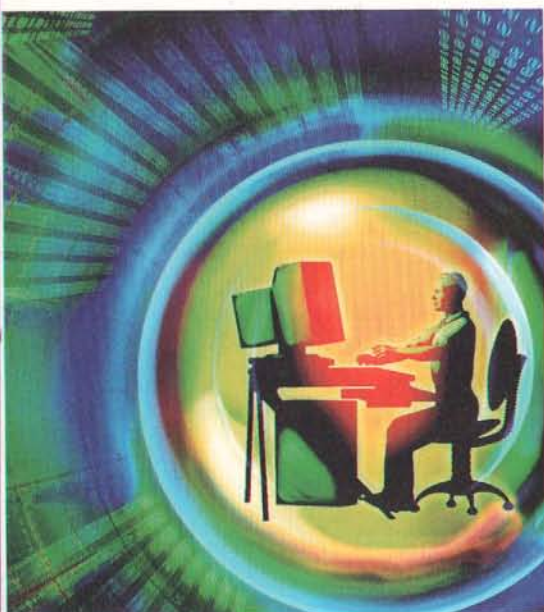
**Copyrights** Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

## Adverteerders-index



Adverteerder	Homepage	Blz.
Aci	<a href="http://www.aci-computers.nl">www.aci-computers.nl</a>	69
Advantage software	<a href="http://www.advantages.nl">www.advantages.nl</a>	51
Alternate	<a href="http://www.alternate.nl">www.alternate.nl</a>	14-19
Autodesk	<a href="http://www.autodesk.nl">www.autodesk.nl</a>	135
Blue plus	<a href="http://www.blueplus.nl">www.blueplus.nl</a>	133
Cbs vac	<a href="http://www.cbs.nl">www.cbs.nl</a>	160
Cbs	<a href="http://www.cbs.nl">www.cbs.nl</a>	85
CDC	<a href="http://www.cdc.nl">www.cdc.nl</a>	164
Chicon	<a href="http://www.chicon.nl">www.chicon.nl</a>	57
Comex	<a href="http://www.comex-sales.com">www.comex-sales.com</a>	139
Conrad	<a href="http://www.conrad.com">www.conrad.com</a>	147
Epox	<a href="http://www.epox.com">www.epox.com</a>	91
Hermac	<a href="http://www.hermac.nl">www.hermac.nl</a>	143
High green	<a href="http://www.highgreen.nl">www.highgreen.nl</a>	113
High tec	<a href="mailto:hightectoday@dutch.nl">hightectoday@dutch.nl</a>	25
Hewlett Packard	<a href="http://www.hp.com">www.hp.com</a>	11
Norman/shark	<a href="http://www.norman.nl">www.norman.nl</a>	31
Inca	<a href="http://www.nikon.com">www.nikon.com</a>	59
Inside technology	<a href="http://www.fastmultimedia.nl">www.fastmultimedia.nl</a>	33
Iiyama	<a href="http://www.iiyama.com">www.iiyama.com</a>	2
Informatique	<a href="http://www.informatique.nl">www.informatique.nl</a>	36-37
Intel	<a href="http://www.intel.com">www.intel.com</a>	9
Intercom	<a href="http://www.intercom-mailorder.com">www.intercom-mailorder.com</a>	45
Kolya	<a href="http://www.kolyasoft.nl">www.kolyasoft.nl</a>	21
Logoca bv	<a href="http://www.logica.nl">www.logica.nl</a>	23
Matrox	<a href="http://www.matrox.com">www.matrox.com</a>	7
Mensys	<a href="http://www.mensys.nl">www.mensys.nl</a>	81
Pc mobiel portal	<a href="http://www.pcmobiel.nl">www.pcmobiel.nl</a>	65
Poso	<a href="http://www.arowana.nl">www.arowana.nl</a>	163
Powerline	<a href="http://www.powerline.nl">www.powerline.nl</a>	109
Quote	<a href="http://www.quote.nl">www.quote.nl</a>	93
Suse	<a href="http://www.suse.com">www.suse.com</a>	41
Vuurwerk	<a href="http://www.vuurwerk.nl">www.vuurwerk.nl</a>	117
Wwns	<a href="http://www.wwns.nl">www.wwns.nl</a>	47
Xpertdata	<a href="http://www.xpertdata.nl">www.xpertdata.nl</a>	87





## Veilig het net op

Een zekere liefdesbrief heeft het iedereen duidelijk gemaakt: het internet biedt niet alleen kansen maar herbergt ook gevaren.

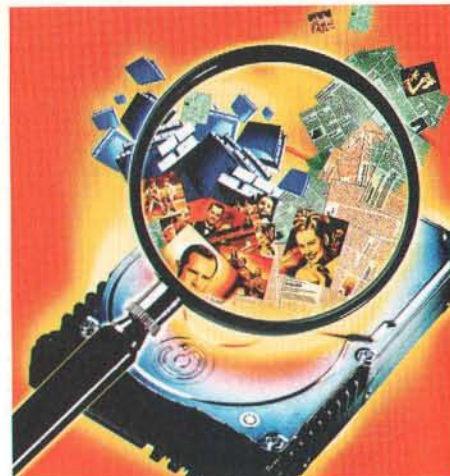
Voor de juiste configuratie van je email-programma en browser kunnen erbij helpen om de risico's te minimaliseren. Wij testen hoe goed Firewalls de resterende veiligheidsgaten kunnen dichten.

## 19 inch monitoren

De beeldbuis is tegenwoordig perfect plat (net als bij het LCD-scherm). Daarnaast bieden de 19 inch modellen bij hogere resoluties meer overzicht. De hogere prijs van de 19-inchers zou bovendien gerechtvaardigd worden door een hogere beeldkwaliteit. Of deze claim stand houdt?

## Vinden óf zoeken

Teksten, beelden, multimedia... het stapelt zich maar op een harde schijf op. Geen wonder dat je het overzicht snel kwijt raakt. De softwareproducenten bieden beheertools voor je bestanden aan - maar hoe effectief zijn deze en zijn ze het geld waard?



## 3D en Windows 2000

Windows 2000 haalt zijn achterstand in 3D-graphics in: met DirectX 7 en OpenGL zijn alle benodigde onderdelen voor snelle spellen aanwezig. Toch struikel je nog regelmatig over een flikkerend beeld - of zijn andere problemen doodnormaal. Wist je dat deze wantoestand verholpen kan worden?

## In de andere bladen:

## Wijzigingen voorbehouden

# PCMOBIEEL



Nummer 7/2000 is sinds  
5 oktober verkrijgbaar.

De allernieuwste pda's  
PalmOS vs. Pocket PC.  
**Draagbare multimedia-projectors**  
14 projectors op de testtafel.  
**9 High-end notebooks getest**  
Krijg je ook waar voor je geld?

**Draadloze netwerken**  
Communiceren zonder kabels is geen toekomstmuziek.  
**PGP Desktop Security**  
Volledige beveiliging van je notebook.

# micro visie

  
m a g a z i n e


**Living Tomorrow II:** Huis en Kantoor van de toekomst in Brussel. Dit prestigieuze project geeft een beeld van hoe mensen in de toekomst zullen werken, wonen en leven.

**ActiveAsset:** Geïntegreerd asset en document management.  
**De eerste ligfiets in 3D:** De Drontse firma Flevobike ontwerpt het model van de nieuwe Alleweder ligfiets met behulp van Micro-Station Modeler.

PC Mobiel 7/2000 ligt sinds 5 oktober in de winkel.  
Nabestellen: tel. 024-3723636, f 9,75 + f 7,50 verzendkosten

Nummer 4/2000 is verschenen op 29 augustus.  
Bestellen: tel. 024-3723636, f 14,- + f 7,50 verzendkosten.



# AROWANA

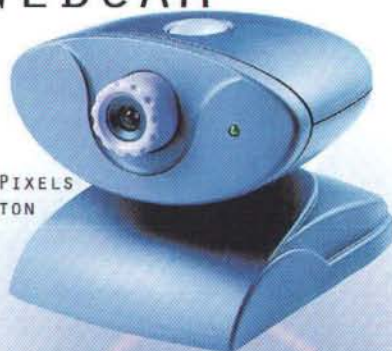
MULTIMEDIA SERIES

Betaalbare Kwaliteit



MSBL-01  
OPTICAL MOUSE

USB WEBCAM



300K PIXELS  
SNAPSHOT BUTTON

IMAC® COLOR LINE



KANGAROO LINE



BRAND NEW CASE LINE

- MINI
- MIDI
- BIG TOWERS

PURPLE LINE



N2 LINE



JOYSTICK  
EXPLODER



BARE BONE SYSTEMS



EXTERNAL  
56K/V.90 FAXMODEM



Computer  
Bild  
Preis-Leistungs-Sieger

[www.arowana.nl](http://www.arowana.nl)



INTEL

---

AMD

---

SEAGATE

---

IYYAMA

---

ACER

---

PLEXTOR

---

SONY

---

HEWLETT  
PACKARD

---

E-TECH

---

ASUS

---

MSI

---

DIAMOND

---

CREATIVE

---

LABTEC

Systemen op maat

Losse Componenten

Complete Configuraties

Gratis Telefonische Helpdesk

On-Site Garantie

Internet Winkel

PC-Privé

Netwerken

A-Merke



Computer  
Discount Center



Internetsite

[www.cdc.nl](http://www.cdc.nl)

CDC Groningen  
Osloweg 97a  
Tel. 050-3135757

CDC Nijmegen  
Molenweg 4a  
Tel. 024-3732738

CDC Utrecht  
Arkansadreef 32  
Tel. 030-2621811